



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ULTRASES ISLATMA VE MİKRODALGA KURUTMA ÖN
İŞLEMİNİN MERCİMEK UNUNUN BAZI KALİTE VE
ANTİBESİNSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

DUYGU YILDIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ORDU 2019

TEZ ONAY

Duygu YILDIZ tarafından hazırlanan "ULTRASES ISLATMA VE MİKRODALGA KURUTMA ÖN İŞLEMİNİN MERCİMEK UNUNUN BAZI KALİTE VE ANTİBESİNSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 21.11.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Bekir Gökçen MAZI


Jüri Üyeleri


Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Bekir Gökçen MAZI

Üye
Doç. Dr. Mecit Halil ÖZTOP
Gıda Mühendisliği Bölümü,
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Duygu ALTIOK
Gıda Mühendisliği Bölümü,
Giresun Üniversitesi

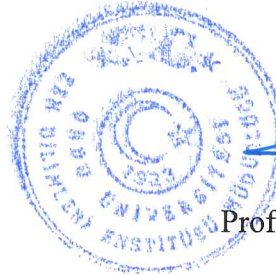
İmza

.....


.....


.....


27/11/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 29/11/2019 tarih ve 2019/726 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



.....

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Selahattin MADEN

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

DUYGU YILDIZ

ÖZET

ULTRASES ISLATMA VE MİKRODALGA KURUTMA ÖN İŞLEMİNİN MERCİMEK UNUNUN BAZI KALİTE VE ANTİBESİNSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

DUYGU YILDIZ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 136 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR.ÜYESİ BEKİR GÖKÇEN MAZI)

Bu çalışmanın amacı, farklı ıslatma ve kurutma işlemlerinin, mercimek ununun fizikokimyasal, fonksiyonel ve besinsel özellikleri üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Bu çalışmada yerel marketten temin edilmiş Türkiye'de yetişen yeşil ve kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medik) kullanılmıştır. Mercimek unları, bütün mercimek tohumlarının ıslatılması, kurutulması ve öğütülmesi işlemlerinden sonra elde edilmiştir. Mercimeklerin geleneksel ve ultrasonik (53kHz frekans, %80 ve %100 güçte) yöntemlerle ıslatılması işlemi 30°C'deki distile su içerisinde (tohum-su oranı 1:10 w/v), 2 ve 4 saat sürelerde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, ıslatılmış mercimek örnekleri, nem içeriği %10'un altına düşüncüye kadar iki farklı kurutma yöntemi (sıcak hava kurutma ve mikrodalga kurutma) ile kurutulmuştur. Geleneksel sıcak hava ile kurutma işlemindeki kurutma sıcaklığının (50°C ve 100°C) ve mikrodalga fırın ile kurutma işlemindeki güç seviyesinin (600W ve 900W) mercimek ununun özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Islatılmış mercimeklerin nem, renk ve tekstürel özelliklerinin; ıslatma suyunun pH, bulanıklık, suda çözünür kuru madde, renk özelliklerinin; mercimek unlarının renk, fonksiyonel (su tutma ve yağ emme kapasitesi) ve antibesinsel özelliklerinin (tripsin inhibitör aktivitesi ve fitik asit) analizinde analitik prosedürler ve standart yöntemler kullanılmıştır. Sırasıyla yeşil ve kırmızı mercimeklerin ıslatma suyunun minimum ve maksimum pH değerleri 5.80-6.17 ve 6.12-6.26 arasında, bulanıklık değeri 0.06-0.14 ve 0.70-1.01 arasında, toplam çözünür kuru madde %0.05-%0.43 ve %0.25-%0.95 arasında, L* değeri 34.14-41.94 ve 36.27-42.96 arasında, a* değeri 0.10-3.86 ve 0.56-6.35 arasında, b* değeri 3.44-9.64 ve 5.22-9.91 arasında değişmiştir. Islatılmış yeşil ve kırmızı mercimeklerin sertliği sırasıyla 137-165N ile 75-83N arasında değişmiştir. İki saat boyunca geleneksel olarak ıslatılmış ve daha sonra 100°C'de sıcak havada kurutulmuş tohumlardan üretilen yeşil mercimek unu en yüksek yağ emme kapasitesine sahiptir. En yüksek su tutma kapasitesi 4 saat boyunca geleneksel olarak ıslatılan 900W'ta mikrodalga kurutma ile kurutulan tohumlardan elde edilen yeşil mercimek ununda ölçülmüştür. Çiğ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin aktivitesi inhibisyonu (TAI) sırasıyla 2.82 ve 2.94 mg/ g kuru madde ve fitik asit değerleri sırasıyla 1086 ve 1199 mg fitik asit/ 100g kuru maddedir. Çiğ tohumlara kıyasla kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tümünde fitik asit ve tripsin inhibitör aktivitesi inhibisyonu değerlerinde çeşitli oranlarda azalma olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antibesinsel faktörler, ıslatma, kurutma, mercimek, un.

ABSTRACT

EFFECT OF ULTRASOUND SOAKING AND MICROWAVE DRYING PRE-TREATMENT ON SOME QUALITY AND ANTINUTRITIONAL PROPERTIES OF LENTIL FLOUR

DUYGU YILDIZ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

FOOD ENGINEERING

MASTER OF SCIENCE, 136 PAGES

(SUPERVISOR: ASST. PROF. DR. BEKİR GÖKÇEN MAZI)

The objective of this study was to investigate the effect of different soaking and drying operations on physicochemical, functional and nutritional properties of lentil flour. Green and red lentils (*Lens culinaris* Medik) grown in Turkey and obtained from local markets were used in this study. Lentil flours were obtained after soaking, drying and grinding of whole lentil seeds. Conventional and ultrasonic (53 kHz of frequency, 80% and 100% power) soaking of lentils were both performed in distilled water (seed-water ratio 1:10 w/v) at 30°C for 2 and 4 h. Then, the soaked lentils were dried with two different drying methods (hot air drying and microwave drying) until the residual moisture content dropped to below 10%. The influences of drying temperature (50°C and 100°C) during hot air drying and the power level (600W and 900W) during microwave drying on properties of lentil flour were investigated. Analytical procedures and standard methods were used to analyze moisture, color and textural properties of soaked lentils; pH, turbidity, water soluble solids and color properties of soaking water; color, functional (water holding and fat absorption capacity) and anti-nutritional (trypsin inhibitor activity and phytic acid) properties of lentil flour. The minimum and maximum values of pH ranged between 5.80-6.17 and 6.12-6.26, turbidity ranged between 0.06-0.14 and 0.70-1.01, total soluble solids ranged between 0.05%-0.43% and 0.25%-0.95%, L* value ranged between 34.14-41.94 and 36.27-42.96, a* value ranged between 0.10-3.86 and 0.56-6.35, b* value ranged between 3.44-9.64 and 5.22-9.91 for the soaking water samples of green and red lentils, respectively. The hardness of soaked green and red lentils was ranged between 137-165N and 75-83N, respectively. Green lentil flour which produced from the seeds soaked conventionally for 2h and then dried by hot air drying at 100°C had the highest fat absorption capacity. The highest water holding capacity was measured in the green lentil flour which produced from the seeds soaked conventionally for 4h and dried by microwave drying at 900W. Trypsin activity inhibition (TAI) of raw red and green lentil flours was 2.82 and 2.94 mg/g dry matter and the phytic acid values were 1086 and 1199 mg phytic acid/100g dry matter, respectively. For all red and green lentil flours, there was a reduction in the amount of phytic acid and trypsin activity inhibition values to various extents compared to raw seeds.

Keywords: Antinutritional factors, drying, lentil flour, soaking.

TEŞEKKÜR

‘Hayatta en hakiki mürşit, ilimdir’ diyerek bizlere yol gösteren, ‘Bizim toplumumuz için ilim ve fen lazım ise bunları aynı dercede hem erkek hem de kadınlarımızın iktisap etmesi lazımdır’ diyerek bizi araştırmaya, çalışmaya, her gün yeni bi seyler öğrenmeye yönelten ve sürekli ilerlemeyi hedef gösteren çağdaş cumhuriyetimizin kurucusu Ulu Önder Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan yol gösteren maddi ve manevi yardım ve desteklerini esirgemeyen Lisans ve Yüksek Lisans eğitimimde engin bilgi ve yapıcı olumlu fikirleriyle her zaman destek olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bekir Gökçen MAZI’ya en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım esnasında desteğini benden esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Işıl BARUTÇU MAZI’ya ve yardımlarından dolayı Sayın Doç. Dr. Mecit Halil ÖZTOP’a teşekkürü borç bilirim. Eğitim hayatımın en büyük destekçisi her zaman sabırla sevgiyle yanımda olan ve maddi manevi desteklerini hiç esirgemeyen biricik aileme saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Hayatımda desteklerini ve yardımlarını asla ödeyemeceğim yerini dolduramayacağım Sayın Kübra KURU, Sayın Seda KOŞAR’a, Sayın Gül KALTALIOĞLU’na ve Sayın Merve ÇOBAN’a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Ordu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı’na ve çalışanı Sayın Hüseyin Ümit UZUNÖMEROĞLU’na teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
EKLER LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1 Baklagil.....	1
1.2 Mercimek.....	3
1.3 Kurutma.....	7
1.4 Ultrases.....	7
1.5 Antibesinsel Faktörler.....	8
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM	16
3.1 Materyal.....	16
3.1.1 Kimyasallar.....	16
3.2 Yöntem.....	16
3.2.1 Mercimeklerin Islatılması.....	16
3.2.2 Mercimeklerin Kurutulması ve Öğütülmesi.....	16
3.3 Yapılan Analizler.....	17
3.3.1 Çiğ Tanede Yapılan Analizler.....	17
3.3.1.1 Nem Tayini.....	17
3.3.1.2 Renk analizi.....	17
3.3.2 Islatılmış Tanede Yapılan Analizler.....	17
3.3.2.1 Nem tayini.....	17
3.3.2.2 Renk analizi.....	18
3.3.3.3 Tekstürel analiz.....	18
3.3.3 Islatma Suyunda Yapılan Analizler.....	18
3.3.3.1 Renk.....	18
3.3.3.2 Bulanıklık.....	19
3.3.3.3 pH.....	19
3.3.3.4 Suda Çözünür Kuru Madde.....	19
3.3.4 Unda Yapılan Analizler.....	19
3.3.4.1 Renk Analizi.....	19
3.3.4.2 Yağ Emme Kapasitesi.....	19
3.3.4.3 Su Tutma Kapasitesi.....	19
3.3.4.4 Antibesinsel Madde Analizi.....	20
3.3.4.4.1 Tripsin İnhibitör Aktivitesi.....	20
3.3.4.4.2 Fitik Asit Analizi.....	20
3.3.5 İstatistiksel Analiz.....	20

4. BULGULAR ve TARTIŞMA	21
4.1 Tanede Yapılan Analizler	21
4.1.1 Islatılmış Tanelerin Nem Değerleri.....	21
4.1.2 Islatılmış Tanelerin Renk Değerleri	22
4.1.3 Islatılmış Tanelerin Tekstür Değerleri	26
4.2 Islatma Suyunda Yapılan Analizler	29
4.2.1 Islatma Suyunun Renk Değerleri	29
4.2.2 Islatma Suyunun pH, SÇKM ve Bulanıklık Değerleri.....	33
4.3 Unda Yapılan Analizler.....	35
4.3.1 Unlarının Nem Değerleri.....	35
4.3.2 Unlarının Renk Değerleri	37
4.3.3 Unlarının Su Tutma ve Yağ Emme Kapasitesi Değerleri	45
4.3.4 Unlarının Antibesinsel Madde Değerleri	51
5.SONUÇ	58
6. KAYNAKLAR	62
EKLER	69
ÖZGEÇMİŞ	136

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Ultrasonik su banyosu ile ıslatma (a) ve su banyosu ile ıslatma işlemi (b).....	16
Şekil 3.2 Fanlı fırında kurutma (a) ve mikrodalga ile kurutma işlemi (b).....	17
Şekil 3.3 Tekstür profil analiz cihazı	18



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Mercimek tanesinin kimyasal bileşimi	6
Çizelge 2.1 Kaynatma, otoklavlama ve mikrodalga pişirme işlemi sonrası tripsin inhibitörü ve fitik asit miktarı	12
Çizelge 4.1 Kırmızı ve yeşil mercimek tanelerinde uygulanan farklı ıslatma yöntemleri ve süreleri sonunda nem değerleri.....	22
Çizelge 4.2 Islatılmış kırmızı mercimek tanelerinin L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri.....	25
Çizelge 4.3 Islatılmış yeşil mercimek tanelerinin L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri.....	25
Çizelge 4.4 Islatma işlemi sonrası kırmızı mercimek örneklerinin tekstürel değerleri	28
Çizelge 4.5 Islatma işlemi sonrası yeşil mercimek örneklerinin tekstürel değerleri	28
Çizelge 4.6 Islatma işlemi sonrası kırmızı mercimek ıslatma sularının L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri	32
Çizelge 4.7 Islatma işlemi sonrası yeşil mercimek ıslatma sularının L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri	32
Çizelge 4.8 Kırmızı mercimek tanelerinde uygulanan farklı ıslatma yöntemleri ve süreleri sonunda ıslatma sularının pH, SÇKM ve bulanıklık değerleri.....	33
Çizelge 4.9 Yeşil mercimek tanelerinde uygulanan farklı ıslatma yöntemleri ve süreleri sonunda ıslatma sularının pH, SÇKM ve bulanıklık değerleri.....	34
Çizelge 4.10 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının nem değerleri.	36
Çizelge 4.11 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının nem değeri.....	37
Çizelge 4.12 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri	41
Çizelge 4.13 Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri	42
Çizelge 4.16 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin su tutma ve yağ emme kapasitesi değerleri	49
Çizelge 4.17 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının su tutma ve yağ emme kapasitesi değerleri.....	50
Çizelge 4.18 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının antibesinsel madde içeriği	56
Çizelge 4.19 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının antibesinsel madde içeriği	57

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

°C	:	Sıcaklık
µl	:	Mikrolitre
a*	:	Renk Ölçümünde Kırmızılık-Yeşillik Göstergesi
b*	:	Renk Ölçümünde Mavilik-Sarılık Göstergesi
dk	:	Dakika
dm	:	Dry mass
g	:	Gram
IU	:	Uluslararası birim (International Unit)
kcal	:	Kilokalori
kHz	:	KiloHertz
kV	:	Kilovolt
L*	:	Renk Ölçümünde Parlaklık-Koyuluk Göstergesi
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
MPa	:	Megapaskal
N	:	Newton
nm	:	Nanometre
P	:	İstatistikte Anlamlılık Seviyesi
SEM	:	Taramalı Elektron Mikroskobu
yb	:	Yaş Bazda Nem İçeriği
W	:	Watt

EKLER LİSTESİ

Sayfa

- EK 1:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 69
- EK 2:** Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 69
- EK 3:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları . 70
- EK 4:** Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları 70
- EK 5:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 71
- EK 6:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları 71
- EK 7:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin a* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 72
- EK 8:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları 72
- EK 9:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin b* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 73
- EK 10:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları 73
- EK 11:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin kroma değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu..... 74
- EK 12:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları 74
- EK 13:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 75
- EK 14:** Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları 75
- EK 15:** Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu 76

EK 16: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	76
EK 17: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	77
EK 18: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	77
EK 19: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	78
EK 20: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	78
EK 21: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	79
EK 22: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	79
EK 23: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası esneklik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	80
EK 24: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası esneklik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	80
EK 25: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası yapışkanlık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	81
EK 26: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası yapışkanlık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	81
EK 27: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sakızimsılık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	82
EK 28: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sakızimsılık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	82
EK 29: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası çiğnenebilirlik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	83
EK 30: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası çiğnenebilirlik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları .	83
EK 31: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma suyunun L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	84
EK 32: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	84
EK 33: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının a* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	85

EK 34: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	85
EK 35: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	86
EK 36: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma suyunun kroma değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	86
EK 37: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	87
EK 38: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	87
EK 39: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	88
EK 40: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	88
EK 41: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	89
EK 42: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	89
EK 43: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	90
EK 44: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	90
EK 45: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının a değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	91
EK 46: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	91
EK 47: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının kroma değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	91
EK 48: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	92
EK 49: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu.....	92

EK 50: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	93
EK 51: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	93
EK 52: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	94
EK 53: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	94
EK 54: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	95
EK 55: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	95
EK 56: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	95
EK 57: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları ..	96
EK 58: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	96
EK 59: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	97
EK 60: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	97
EK 61: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	98
EK 62: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu	98
EK 63: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	99
EK 64: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	99
EK 65: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	100
EK 66: Fanlı etüvde kurtulan kırmızı mercimek unlarının nem değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	101

EK 67: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	102
EK 68: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının a değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	103
EK 69: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	104
EK 70: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	105
EK 71: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	106
EK 72: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	107
EK 73: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	108
EK 74: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	109
EK 75: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	110
EK 76: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	111
EK 77: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	112
EK 78: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	113
EK 79: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	114
EK 80: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	115
EK 81: Fanlı etüvde kurutulan sonrası yeşil mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	116
EK 82: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	117
EK 83: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	118
EK 84: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	119
EK 85: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	120
EK 86: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	121
EK 87: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	122
EK 88: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	123
EK 89: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	124
EK 90: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	125

EK 91: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	126
EK 92: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	127
EK 93: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	128
EK 94: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	129
EK 95: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	130
EK 96: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	131
EK 97: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	132
EK 98: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının tripsin inhibisyon değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	133
EK 99: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının fitik asit değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	134
EK 100: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının fitik asit değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları	135

1. GİRİŞ

Beslenme canlıların temel gereksinimlerinin başında gelir. Gıdalar içindeki besin maddeleri beslenmeyi sağlar. Besinler süt ve süt ürünleri, taze sebze ve meyveler, tahıllar ve tahıl ürünleri et, yumurta ve kurubaklagil olmak üzere dört grupta toplanırlar (Anonim, 2015).

Beslenmede temel besin grupları içerisinde yer alan kurubaklagiller gelişmekte olan birçok ülkede düşük gelire sahip insan gruplarının önemli besin maddelerini oluşturmaktadır (Şehirli ve ark., 2000).

1.1 Baklagil

Bakliyat baklagil veya yemeklik kurubaklagil gibi isimlerle adlandırılan nohut, bakla, bezelye, fasulye, mercimek, börülce gibi isimlerle bilinen yaş sebzelerin kurutularak meyvelerinden ayrılmış tohumlarına verilen genel adıdır (Anonim, 2011).

Binlerce yıl çoğu geleneksel mutfağın kalbi olan kurubaklagiller kültüre en erken alınan ürünler arasındadır (Morrow, 1991). Geçmişleri 10 bin yıl öncesine dayanan kuru baklagiller Mezopotamyalılar, Akdenizliler, Macarlar, Mısırlılar, İngilizler ve Truvalılar tarafından gıda olarak tüketmişlerdir Ülkemiz verimli hilalin parçası olarak nitelendirilen yemeklik kuru baklagillerin anavatanı olarak kabul görmektedir. Güneydoğu Anadolu'da bulunan, bezelye ve mercimeğin yabancı akrabalarına ait örnekler günümüzde dünyanın en eskisi kabul (Kurt Gökhisar, 2018). Türkiye' nin ekolojisi kurubaklagil tarımına uygundur (Özel ve Gül, 2010). Marmara Bölgesi'nin güneyi, Orta Anadolu ve geçit bölgeleriyle Güneydoğu Anadolu bölgesi bakliyat üretiminin yoğun olduğu bölgelerimizdir. Yemeklik baklagil ekim alanlarında bakla %2, kurufasulye %9.6, nohut %47.9, yeşil mercimek %12.3 ve kırmızı mercimek %28.1 oranında yer tutmaktadır. Ülkemizde ticari olarak üretimi en fazla olan bakliyatlar; mercimek, nohut, kuru fasulye ve bakladır (Anonim, 2016). Mercimek, nohut ve fasulye toplam bakliyat üretiminin %95'ini oluşturmaktadır. Üretimin %43'ü nohut (455 bin ton), %31'i kırmızı mercimek (345 bin ton) ve %21'i kuru fasulye (235 bin ton) 'tur (TEPGE, 2017).

İnsan beslenmesinde yer alan gıdalar bitkisel ve hayvansal kaynaklı olup, meyve ve sebzeler, yağlı tohumlar, tahıllar ve kuru baklagiller bitkisel kökenli gıdalar içerisinde (Iqbal ve ark., 2006).

Bitkisel kaynaklı ürünlerin kuru taneleri çeşit, tür, cins, yetiştirme tekniklerine ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterir ve %18-%37 protein içeriğine sahip kuru baklagiller önemli yere sahiptir. İnsan beslenmesindeki bitkisel kaynaklı karbonhidratların %7'si ile proteinlerin %22'si, hayvan beslenmesindeki bitkisel kaynaklı karbonhidratların %5'i ile bitkisel kaynaklı proteinlerin %38'i bakliyalardan sağlanmaktadır (Anonim, 2018).

2016 senesinin Birleşmiş Milletler (BM) Uluslararası Bakliyat Yılı (UBY) ilan edilmesi için Türkiye ve Pakistan'ın 15-20 Ekim 2012 tarihlerindeki 39. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO, 2016) Gıda Güvenliği Komitesi (CFS) Toplantısı'nda girişimlerde bulunması sonucu 146. FAO Konseyi'nde 2016 senesi "Uluslararası Bakliyat Yılı" olarak kabul edilmiş olup BM 68. Genel Kurul Oturumu'nda 2016 senesi Uluslararası Bakliyat Yılı (UBY) ilan edilmiştir. Dünya Bakliyat Konfederasyonu bu kapsamda devletlere tarım araştırma programlarında gıda güvenlik stratejilerinde ve beslenmede bakliyalara öncelik verilmesi ve bakliyat üretimini artırma çağrısında bulunmuştur. Gerçekleşen bu gelişmeler ile baklagillerin dünya çapında üretim ve tüketim sahalarının yayılmasına yarar sağlamaktadır. Örnek olarak Kanada ve Amerika'da sosis, kraker gibi gıdalara bezelye ve diğer baklagillerden elde edilen protein ilave edilerek daha sağlıklı ürün haline getirilmesi gibi çalışmalar yapılmaktadır (Anonim, 2018; FAO, 2016).

%18-%32 oranında protein ihtiva eden bakliyatlar beslenmede karşılaşılan protein açığının giderilmesinde ve gelişmekte olan ülkelerin beslenme probleminin çözümünde gündeme çok sık gelmektedir (Kün ve ark., 2005).

Protein kaynağı bakımından önemli olan hayvansal kökenli gıdaların satış ve maliyet fiyatlarının yüksek olmasının yanında çabuk bozulmaları sebebiyle saklamada zorlanması gelişmekte olan ülkeleri daha ucuza alınabilen ve uzun süre muhafaza edilebilen bitkisel kaynaklı protein üretimine yöneltmektedir. Hayvansal proteinlerin yetersizliği, doymuş yağlar ve kolestrol kaygıları bakliyatların önemini artırmıştır ve bakliyatlar dünya çapında en düşük maliyette ve en yüksek kalitede

protein içermesinden dolayı insan beslenmesi için en ümit verici ve en gerçekçi protein kaynağıdır (Özel ve Gül, 2010).

Kurubaklagiller tanelerindeki vitaminler ve yüksek protein içermelerinden dolayı insanlar için değerli bir gıdadır. Baklagiller dondurularak, konserve olarak, kurutularak ya da tanelerinden un yapılarak değerlendirilebilir (Anonim, 2016).

Kurubaklagiller proteince ve bazı mikro besin elementleri (Zn, Fe, ve β -Caroten) bakımından zengindir ve insan beslenmesinde önemli yere sahip olmasından dolayı gelişmekte olan birçok ülkede “fakirin eti” olarak nitelendirilmektedir (Keser ve ark., 2015).

Bakliyatların sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı Dünya Sağlık Örgütü (WHO); kalp hastalıkları, kanser, diyabet ve obezite gibi bulaşıcı olmayan hastalıkları kontrol altına almak ve önlemek amacıyla sağlıklı beslenmenin bir parçası olarak düzenli baklagil tüketimini tavsiye etmektedir. (WHO 2015; Polak, 2015).

1.2 Mercimek

Yemeklik tane baklagiller içerisinde yer alan mercimek, hem iyi bir protein kaynağı olması hem de yüksek protein kalitesinden dolayı, uzun zamandır insan beslenmesinde kullanılan en önemli bakliyat türlerinden bir tanesidir (Şehirli, 1988; El Nahry ve ark., 1980; Costa ve ark., 2006).

Önemli yemeklik sebze bitkisi olan mercimek bitkisel protein ve zengin nişastaya sahiptir. Yeşil kısımları kurutularak hayvan yeminde, taneleri kurutulup kuru bakliyat olarak insanların beslenmesinde önemli rol oynar. (Anonim, 2010).

Mercimekle ilgili yapılan araştırmalar günümüzden 10,500 sene önce mercimeğin insanlar tarafından kullanıldığını ama bu kullanımların yabani türlerin toplanarak tüketilmesinden ibaret olduğunu göstermiştir (Şahin, 2016). Türkiye mercimeğin ilk olarak kültüre alındığı sahanın (Münbit/Bereketli Hilal) bir parçası olması ve gen kaynağı olması bakımından önemli bir konuma sahiptir. Türkiye’de yapılan çalışmalar kapsamında birinci olarak Truva’da yapılan kazılarda Heinrich Schliemann tarafından mercimek, nohut ve arpa bulunmuştur (Eser, 1970; Schofield, 2007). Sonraki yıllarda Burdur/Hacılar Köyü, Karaman/Alaçatı (Eski adı Can Hasan), Diyarbakır ilinin Ergani ilçesine bağlı olan Sesverenpınar’da M.Ö. 9000 ila

6000'li yıllar arasında çeşitli yaşlarda yabani türlere ait (*Lens orientalis*) kömürleşmiş kalıntılar tespit edilmiştir. Mercimek kronolojisine daha yakın tarihlerde bakıldığında ise, Amerika'ya ilk olarak mercimek 1500'lerde İspanyollar tarafından Şili'ye getirilerek yetiştirilmeye başlanmış ve ilerleyen zamanlarda Meksika ve Arjantin'e yayılmıştır (Solh ve Erskine, 1984). Mercimek yetiştiriciliği ticari anlamda Yeni Dünya'da daha yakın tarihlerde başlamış olup 1916'da A.B.D.'de, 1969'da Kanada'da ve 1994'te Avustralya'da ticari anlamda mercimek yetiştirilmeye başlanmıştır (Materne ve Siddique, 2009).

Alman bir Botanikçi olan Friedrich Kasimir Medikus tarafından 1787 yılında "*Lens culinaris* Medik." olarak adlandırılmıştır (Hanelt, 2001). Mercimek tohumlarının lense benzer şekil göstermesinden dolayı bundan esinlenerek Latince adı (*Lens culinaris*) verilmiştir.

Mercimek (*Lens*), baklagiller (*Leguminosae*) takımında kelebek çiçekliler (*Papilionatae*) ailesine bağlı *Vicieae* takımına ait 5 önemli cinsten (*Lathyrus L.*, *Vicia L.*, *Cicer L.*, *Pisum L.*, ve *Lens Miller*) birisidir. Mercimek bitkisi 70 cm uzunluklarında, disk biçiminde meyveleri olan, ince ve yumuşak gövdeli tek senelik otsu bitkidir. Legümen (bakla) tipindeki meyveleri sarımsı esmer renkte olan şişmiş torbalarda gelişir ve torba içerisinde yer alan taneler mercimek ismini alır. Mercimek taneleri şekil olarak disk ve yassı biçimindedir. Mercimek tanelerinin kalınlıkları 1.9-3.4 mm, çapı 2-9 mm arasında değişiklik gösterir. Tanelerin kabuki renkleri siyah, kahverengi, gri, kırmızı, yeşil veya yeşilimsi kırmızı olabilir. Renk, şekil ve büyüklüklerine göre yeşil mercimek, kırmızı mercimek, sultan mercimek gibi adlarla isimlendirilirler (Kaya, 2010).

Türkiye'de yürürlükte bulunan mercimek (iç ve kabuklu) standardına göre başlıca mercimek çeşitleri iç mercimekler ve kabuklu mercimekler olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar. İç mercimekler; yeşilimsi sarı iç ve kırmızı iç mercimek iken kabuklu mercimekler: kabuklu kırmızı mercimek, yeşil mercimek (sıra mercimek) sultani mercimektir (pul, yaprak mercimek). Mercimeklerin genel özellikleri ise ilgili standartta mercimeklere tanınan toleranslar dışında iyi kurutulmuş, bütün, sağlam olmalı; böcek, canlı, anormal dışı nem, gözle görülebilecek kimyasal madde kalıntıları, koku ve yabancı tat içermemelidir (Anonim, 2008).

Kırmızı mercimek, yeşil mercimek (sıra mercimek) ve sultani mercimek (yaprak, pul mercimek) ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ve ticareti yapılan mercimek çeşitleridir (Şahin, 2016).

Bir baklagil bitkisi olan mercimek subtropikal ve sıcak iklim şartlarında kolaylıkla yetiştirilebilir ve aşırı soğuk ve sıcak hava koşullarına bakliyatlar içerisinde en dayanıklısıdır. Besin değeri oldukça yüksek olan mercimeğin kuraklığa karşı dayanıklılığı avantajları arasındadır (Şahin, 2016).

Toplam kırmızı mercimek üretiminin %99'unu karşılayan 10 ilimiz Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Gaziantep, Adıyaman, Kırıkkale, Batman, Kilis, Siirt, Kahramanmaraş'dır. Toplam yeşil mercimek üretiminin %79'unu karşılayan 10 ilimiz ise Yozgat, Çorum, Konya, Ankara, Aksaray, Afyon, Tokat, Eskişehir, Manisa ve Kırıkkale'dir (Kün ve ark., 2005).

Yeni ürün geliştirme süreçleri bakliyatların fonksiyonel bileşen olarak bebek maması, kek, içecek, kraker gibi gıdaların zenginleştirilmesinde kullanımına odaklanmıştır. Mercimek marketlerde yemeklik tane gıda şeklinde satılmasının yanında hazır çorba, glutensiz kraker gibi gıdaların formülasyonunda yer almaktadır (Kurt Gökhisar, 2018). Son yıllarda mercimeğin unu, nişastası ve protein konsantreleri birçok gıdada katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.

Mercimek yetiştirme tekniğine, çevre şartlarına ve çeşidine bağlı olarak değişiklik gösterir ve yüksek oranda protein (%25-%30) ihtiva eder (Costa ve ark., 2006; Vidal Valverde ve ark., 2002). Mercimeğin bu değeri dünyada ve Türkiye' de beslenmede yer alan bitkisel kaynaklı gıdalardan buğday protein oranının yaklaşık iki katıdır. Bunlara ek olarak vücutta sentezlenemeyen dışarıdan besinler aracılığı ile alınması zorunlu amino asitler bakımından zengindir (lisin ve metiyonin gibi) ve içerdiği proteinlerin sindirilebilirliği yüksektir (%92). Bu yüzden mercimek proteinleri tahıl proteinleri ile kıyaslandığında üstün besleyici bir değere sahiptir (Wang ve Daun 2006). Mercimek karbonhidrat ihtiva eden gıdalar içinde glisemik yükü (GL) ve indeksi (GI) en düşük olanlardandır (GI: 25; GL: 5). Bu sebeple mercimeğin antidiyabetik etki gösterdiği saptanmış olup sağlıklı bir diyetle sıklıkla kullanılması tavsiye edilmektedir (Mahan ve ark., 2016). Yapılan çalışmalar ile mercimeğin fruktooligosakkaritler, diyet lifi, dirençli nişasta bakımından zengin

olması sebebiyle prebiyotik etki gösterdiği saptanmış ve bu sebeple bağışıklık sistemini güçlendirici özelliğinin bulunduğu belirlenmiştir (Johnson ve ark., 2013). Baklagil bitkisi olan mercimeğin sinir sisteminin etkili çalışmasında tesirli olan B kompleks vitaminleri, metabolizmada kan yapıcı özelliği bulunan demir (Fe), kemik sağlığı ve gelişimi için gerekli kalsiyum (Ca) bakımından zengin olduğu bilinmektedir (Roy ve ark., 2010). Mercimek, yüksek lif (posa) içeriğine sahip olması, tahıllarla birlikte tüketildiğinde amino asit dengesini iyileştirmesi, mineral ve vitaminler bakımından zengin olması, tahıllarla mukayese edildiğinde protein miktarı ve kalitesinin yüksek olmasından dolayı besin değeri yüksek bakliyatır (Wang ve Daun, 2006). Mercimek antibesinsel maddeler bakımından diğer yemeklik kurubaklagillere göre daha avantajlıdır. Mercimeğin tohum kabukları (testa) tanen ihtiva eder fakat kotiledonlar üzerinde tanen içermez. Bu sebeple testa veya mikrosperma adı verilen kırmızı iç rengine sahip mercimeklerin kabukları genellikle kullanılmadan önce ayrıldırdığından antinbesinsel besin öğeleri de uzaklaşmış olur. Antibesinsel madde içeriklerinin düşük düzeyde olması, sağlık üzerindeki pozitif etkileri, diğer bakliyatlara oranla pişme süresinin kısa olması ve yüksek oranda protein ihtiva etmesi mercimeği diğer bakliyatlara kıyasla daha öceklili ve elverişli bir hale getirmiştir (Hefnawy, 2011; Nikmaram ve ark., 2017).

Çizelge 1.1 Mercimek tanesinin kimyasal bileşimi (Kurt Gökhisar, 2018)

Bileşen	Miktar
Protein	%20.4-30.9
Karbonhidrat	%53.9-63.1
Nem	%11.0-15.3
Mineral Madde	%1.78-3.1
Ham Selüloz	%1.36-4.4
Yağ	%0.70-2.0
Potasyum	800-1200 mg/100 g
Fosfor	300-600 mg/100 g
Kalsiyum	40-100 mg/100 g
Demir	6-9 mg/100 g
Sodyum	7-9 mg/100 g
Çinko	3-5 mg/100 g
A vitamini	60IU
B1 vitamini	0.37 mg/100 g
B2 vitamini	0.32 mg/100 g
Folat	479 µg/ 100 g
Enerji	100kcal/ 100 g

1.3 Kurutma

Eski zamanlardan beri değişik sektörlerde sıklıkla kullanılan kurutma işlemleri günümüzde halen gıdaların işlenmesinde kullanılmaktadır (Yıldız ve Ertekin, 2001). Kurutma işlemi en genel ifadeyle gıdalardan suyun uzaklaştırılması olarak tanımlanır. Kurutmanın amacı gıda içerisindeki %80-%90 oranında bulunan suyu %10-%20 oranına indirmek ve ürünün raf ömrünü uzatmaktır. Mikrodalgayla kurutma, akışkan yatak kurutucular, sprey kurutucular, vakum kurutma, radyo frekans kurutma, tepsili kurutma, dondurarak kurutma, tünel kurutucular, döner kurutucular ve güneşte kurutma gıda endüstrisinde en fazla kullanılan kurutma yöntemleridir. Ucuz muhafaza yöntemlerinden biri olan kurutma işleminde daha az ekipman ve işçiliğe gereksinim duyulmaktadır. Kurutma proseslerinin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da vardır. Kurutma işlemi gerçekleşirken kütle ve ısı transferi mekanizmaları kontrollü gerçekleşmez ise son üründe fiziksel ve kimyasal olarak bazı değişimler gerçekleşmektedir ve bunların sonucu olarak şişme, çökme, büzüşme ve kristalizasyon gibi fiziksel değişimler oluşmakta ve ürünlerin kalitesi düşmektedir. Meydana gelen kimyasal reaksiyon veya biyokimyasal reaksiyon sonucunda ürünlerin koku, renk, aroma ve görünüşlerinde değişimler oluşabilmektedir (Mujumdar, 2000).

Mikrodalga sistemleri fan, dönebilen tabla, elektrik enerjisini mikrodalgaya çeviren magnetron ve dalga yayıcıdan oluşmaktadır. Mikrodalga ile kurutma yüksek frekans dalgalarını gıdaların direkt olarak soğurması ve bu enerjiyi ısıya dönüştürmesi ilkesine dayanmaktadır. Bu iyonik yer değiştirme ve dipolar rotasyon olmak üzere iki şekilde meydana gelir. Mikrodalgada kurutulacak olan ürünlerin olabildiği kadar homojen olması gerekmektedir (Kutlu ve ark., 2015).

1.4 Ultrases

İnsan kulağının duyabileceğinin üzerinde, 10 MHz ile 20 kHz aralığında frekansa sahip ses dalgaları ultrases olarak tanımlanır (Demirdöven ve Baysal, 2009). Prensipte olarak ultrasonik dalgalar meydana getiren jeneratör ve bu elektrik sinyalini ses dalgalarına çeviren transdüserden oluşmaktadır. Gıda teknolojisinde hızla gelişen yöntemlerden biri olan ultrasesin kullanımı düşük frekanslı ve yüksek enerjili (güçlü ultrases) ve yüksek frekanslı ve düşük enerjili kontrollü ultrases olmak üzere iki şekildedir (Ercan ve ark., 2011; Zheng ve ark., 2006; Mason ve ark., 1996;

McClements ve ark., 1995). Yüksek enerjili ultrases frekansı 18-100 kHz arasında ve 1 W/m^2 'den yüksek yoğunluktadır. Bu yöntem son zamanlara kadar yeterince araştırma yapılmamış, gıda teknolojisinde nispeten yeni bir uygulamadır ve gıda teknolojisinde enzim inaktivasyonu, enzim ve proteinlerin ekstraksiyonu kristalizasyonda çekirdek oluşumu, oksidasyon/redüksiyon, deaerasyon gibi uygulamalarda kullanılmaktadır. Düşük ultrasesin frekansı 100 kHz 'den yüksek ve uygulama yoğunluğu 1 W/m^2 'den düşüktür. Bu teknik ise kristalizasyon, enzim inaktivasyonu, emülsifikasyon, dondurma, filtrasyon, etlerin tenderizasyonu, gıdaların fizikokimyasal özelliklerini tespit etmede ve yüzey temizliği gibi uygulamalarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Thakur ve Nelson, 1997). Düşük maliyetli olması, gıdaların duyuusal özellikleri üzerinde etkisinin sınırlı olması, pastörizasyon ve sterilizasyon gibi ısısal uygulamalara göre gıdaya daha az hasar vermesi ve çevre dostu uygulama olması ultrases uygulamasının avantajları arasında sayılabilir (Yüksel, 2013). Literatürde tahıl ve bakliyatlarda ıslatma işlemini hızlandırmak amacıyla ultrases kullanımına dair sınırlı sayıda da olsa yapılmış olan çalışmalar bulunmaktadır (Patist ve Bates, 2008).

1.5 Antibesinsel Faktörler

Antibesinsel faktörler bitkilerin, yaşam sisteminde meydana getirdikleri metabolik ürünler vasıtasıyla ya da kendi kendilerine yiyecekte yararlanmayı engelleyen maddeler olarak ifade edilebilirler. Antibesinsel faktörler protein yararlanımını ve sindirimini etkileyen faktörler (tanenler, lektinler ve proteaz inhibitörleri), mineral yararlanımını etkileyen faktörler (gospol pigmentleri, glikosinatlar, oksalatlar, fitat), çeşitli maddeler (mimosin, mikotoksinler, alkaloidler ve siyanojenler, saponinler, fitoöstrojenler ve fotosentetik etmenler) ve antivitaminler olmak üzere dört gruba ayrılabilir. Antibesinsel faktörler ayrıca ısısal işlemlere gösterdikleri dayanıklılığa göre; ısı karşı kararlı olanlar (antijenik proteinler, saponinler, fenolik bileşikler, nişastasız polisakkaritler gibi etmenler) ve ısıya karşı kararsız olanlar (antivitaminler, fitatlar, lektinler, proteaz inhibitörleri gibi etmenler) biçiminde de sınıflandırılabilir (Francis ve ark., 2001).

Literatüre bakıldığında mercimeğin antibesinsel faktörleri üzerine farklı işleme tekniklerinin etkilerini inceleyen çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmaların çoğunu, ön işlem olmadan veya su içerisinde ıslatma işlemi

uyguladıktan sonra mercimeklerin su içerisinde pişirilmesi ve pişirme işleminin antibesinsel faktörler üzerine etkisinin incelenmesinin oluşturduğu görülmektedir. Bunun yanında mercimeklerin antibesinsel özellikleri üzerine işleme tekniği olarak, çimlendirme, kabuk soyma ve teflon kaplı kızartma tavasında kavurmanın etkileri bazı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Yapılmış olan bu çalışmaların çoğunluğunda farklı işleme tekniklerinin etkisi incelendiğinde, işlem parametrelerinin antibesinsel faktörler üzerine etkileri çalışılmamıştır. Uygulanan ön işlemlere bakıldığında ise pişirme, kabuk soyma, kavurma, kaynatma, ıslatma, otoklavlama, çimlendirme, fermantasyon, ışınlama gibi farklı işleme tekniklerinin baklagillerin sindirilebilirliklerini belirli ölçüde arttırdığı bilinmektedir. Özetle literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde geleneksel kurutma ve/veya mikrodalgada kurutma işlemlerinin veya işlem parametrelerinin mercimeklerin antibesinsel faktörleri üzerinde etkilerinin incelenmiş olduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ıslatma ve kurutma ön işlemlerinin mercimek ununun bazı fiziksel özelliklerinin (renk, yağ emme kapasitesi, su tutma kapasitesi) ve mercimekten yararlanma olanağını kısıtlayan antibesinsel faktörler (tripsin enzim inhibitörü ve fitik asit) üzerine etkisi incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Vidal Valverde ve ark. (1994), mercimekteki bazı antibesinsel faktörler üzerine ıslatma, pişirme ve çimlendirme işlemlerinin etkisini incelediği çalışmada iki çeşit mercimek kullanmıştır. Bu çalışmada distile su, %0.1 sitrik asit ve %0.07 sodyum bikarbonat çözeltileri ile ıslatılan örneklerin tripsin inhibitörü, fitik asit, tanen ve kateşin içeriğindeki değişiklikleri araştırmıştır. Belirtilen çözeltilerde tohumlar önceden ıslatıldıktan sonra pişirmenin etkisi, hem ıslatma hem de pişirme çözeltileri atıldıktan sonra ayrıca incelenmiştir. Altı gün boyunca iki çeşit mercimek üzerinde çimlendirme işlemi yapılmış tripsin inhibitör aktivites, fitik asit, tanen ve kateşin maddeleri üzerinde etkileri ölçülmüştür. Islatma, tripsin inhibitör aktivitesini değiştirmemiş, fitik asit içeriğini azaltmıştır. Önceden ıslatılmış tohumun pişirilmesi ile, tripsin inhibitör aktivitesinin tamamen durdurulduğu, fitik asit seviyesinin azaltıldığı saptanmıştır. Beslenme açısından mercimek unu kalitesini geliştirmek için pişirme ve çimlendirme işlemlerinin iyi birer prosedür oldukları gözlenmiştir. Tripsin inhibitör aktivitesinde su ve bazik ıslatma çözeltilerinin (sırasıyla %11 ve %9 azalma), asit ıslatma çözeltilerinden (%4 kayıp) biraz daha büyük bir kayba neden olduğu görülmüştür. Mercimek tohumlarının (damıtılmış su, %0.1 sitrik asit veya %0.07 sodyum bikarbonat çözeltileri içinde önceden ıslatılmış olması) damıtılmış suda 35 dakika boyunca pişirilmesi, tripsin inhibitör aktivitesinde %100 kayba neden olmuştur. Tohumları sodyum bikarbonatta bekletmenin, fitik asit içeriğinin azaltılmasında su kadar etkili olmadığı görülmüş (%27'ye %23), sitrik asit çözeltilerinin ise tek başına sudan daha etkili (%37'ye karşılık %23) olduğu saptanmıştır. Islatılmış tohumun damıtılmış su ile pişirilmesi mercimek içindeki fitik asit içeriğini daha da azaltmıştır.

Vidal Valverde ve ark. (2002), çalışmasında kısa süreli ıslatma işlemlerinden sonra elde edilen mercimek unlarını besinsel olarak değerlendirmiş. Tam ve öğütülmüş mercimek unları mercimek/su oranı 1/12 ve 1/4 olmak üzere iki oranda ıslatmış ve iki farklı sıcaklıkta 28°C ve 42°C'de gün ışığı ve gün ışığı olmadan 60 dk bekletmiştir. Kısa süreli ıslatma işlemi 24 saatte gerçekleştirmiş ve bunun sonucunda üç farklı gruptan mercimek unu elde edilmiştir. Elde edilen mercimek unlarının toplam α -galaktositler, tripsin inhibitör aktivitesi, stakiloz, siceritol, rafinoz, mevcut niasin, B1 ve B2 vitamini, toplam çözülebilir şeker, glikoz, früktoz,

sükroz ve nişasta üzerindeki etkisi incelenmiştir. Islatma işlemi mevcut toplam şeker miktarında genel olarak %8-%70 arasında bir azalmaya neden olmuştur. Örneklerin çoğunda fruktoz artmış sükroz ise önemli ölçüde azalmıştır. Islatma işlemi ile mercimek örneklerinin nişasta içeriği azalmış suda çözünebilir vitamin içeriği ise genel olarak azalmış veya değişmemiştir. α -Galaktosid içeriğinde büyük bir düşüş gözlemlenirken (%12-%58) tripsin inhibitör aktivitesinde %2-%33 oranında azalma saptanmıştır. Elde edilen sonuçlardan kısa süreli ıslatma işleminin deney şartlarına bağlı olarak mercimeklerin besin maddelerini ve antibesinselleri etkilediği tespit edilmiştir. 42°C'de öğütülmüş mercimek ile düşük antibesinsel faktörlü ve yüksek vitamin seviyesine sahip mercimek unu elde edilmiştir.

Stewart ve ark. (2003), soya fasulyelerini sıcak hava (40°C, 60°C ve 100°C) ve mikrodalga destekli sıcak hava (40°C ve 60°C) yöntemlerini kullanarak kurutmuşlar ve sıcak havada kurutma ile örneklerin tripsin inhibitör aktivitesinde önemli oranda düşüş olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada uygulanan mikrodalga destekli sıcak hava kurutma ile soya örneklerinin tripsin inhibitör aktivitesindeki düşüş miktarı geleneksel kurutmaya göre daha az bulunmuştur. 40°C'de yapılan mikrodalga destekli kurutma işleminin ise tripsin inhibitör aktivitesi üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

Hag ve ark. (2019), çalışmasında yoğurda %1, %2, %3, %4 oranlarında mercimek unu ilave etmiştir. Mercimek unu oranının artması, mercimek unu ilaveli yoğurdun besin profilini yükseltmiş, mineral ve protein içeriğini önemli ölçüde iyileştirmiştir. Tüm parametrelerin sonuçları göz önüne alındığında mercimek unu yoğurt ve diğer fermente süt ürünlerinin katma değeri için potansiyel bir ek görevi görebileceği önerilmiştir. Genel duyusal değerlendirme %1 ve %2 mercimek unu ilaveli yoğurtlar için daha iyi puanlar sunarken %2 mercimek unu ilaveli yoğurt panelistler tarafından genel kabul edilebilirlik açısından en iyi yoğurt olarak gösterilmiştir.

Kaya (2010), çalışmasında Türkiye'nin farklı bölgelerinden 2009 yılında elde edilen 10 farklı çeşit kabuklu mercimek örneğinin bazı kimyasal özelliklerini incelemişler ve kuru madde üzerinden ham protein içeriklerinin %26.66-%27.85, nişasta oranlarının %38.3-%54.0, ham yağ oranlarının %0.76-%1.44, ham lif

oranlarının %4.43-%6.0 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Ayrıca mercimek çeşitlerinin mineral madde kompozisyonu bakımından en fazla potasyum iğerdiğini bunu sırasıyla fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinkonun izlediği tespit edilmiştir.

Hefnawy (2011), mercimek tohumlarını oda sıcaklığında 12 saat boyunca 1/10 damıtılmış suda ıslatmış ve mercimeklerin besinsel kompozisyon ve antibesinsel faktörleri üzerine kaynatma, otoklavlama, mikrodalga pişirme ve geleneksel pişirme yöntemlerinin etkisini incelemiştir. Tripsin aktivitesi inhibisyonu pişirme işlemiyle anlamlı şekilde azalmış ve en fazla düşüş otoklavlama (%80.87) ile kaydedilmiştir. Bunu kaynatma (%80.27) ve mikrodalga pişirme (%81.50) işlemleri takip etmiştir. Fitik asit (%30.93-%41.32) pişirme işlemiyle önemli ölçüde azaltılmıştır ($P<0.05$). Kaynatma, otoklavlama ve mikrodalga pişirme işlemi sonrası tripsin inhibitörü ve fitik asit miktarları izelde 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Kaynatma, otoklavlama ve mikrodalga pişirme işlemi sonrası tripsin inhibitörü ve fitik asit miktarı (kuru ağırlık olarak)

İşlem	Tripsin inhibitörü	Fitik Asit
Çiğ	2.83±0.10	4.11±0.09
Kaynatma	0.12±0.09	2.6±0.06
Otoklavlama	0.19±0.10	2.4±0.08
Mikrodalga Pişirme	0.19±0.08	2.5±0.05

Bununla birlikte kaynatma, otoklavlama önemli kayıplara neden olurken mikrodalga pişirme hafif kayıplara neden olmuş ve tüm pişirme işlemleri mercimeklerin protein verim oranı, in vitro protein sindirilebilirliğini iyileştirmiştir. Mikrodalga ile mercimeklerin pişirilmesinin sadece zaman kazandırmakla kalmayıp aynı zamanda besin değerinin çoğunu koruduğunu belirtmiştir.

Ma ve ark. (2011), mercimek, nohut ve bezelye çeşitlerinden hazırlanan unların tripsin inhibitor aktivitesi, fonksiyonel özellikleri ve mikroyapısal özelliklerine kavurma ve kaynatma işlemlerinin etkilerini araştırmıştır. Her iki ısıl işlem de tripsin inhibitor aktivitesi önemli azalma (%95.6-%37.8) saptamıştır. SEM sonuçları kavrulmuş bakla unlarının çiğ örneklerine benzer yapılara (niştsa protein matrisi yapısına) sahip olduğunu göstermiştir. Kavrulmuş yeşil mercimekte maksimum tripsin inhibitor aktivitesi azalması %95.6 bulunmuştur. pH 3’de çiğ çekilmiş yeşil mercik unu örneğinde elde edilen protein çözünürlüğü diğer unlar için

elde edilen değerlerden önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Bunu kabuklu kabuksuz kırmızı mercik örnekleri takip etmiştir. Ham unlar için yağ tutma kapasitesi %169.91-%176.94 arasında değişmiş un örnekleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Tüm haşlanmış ürünler çiğ ve kavrulmuş örneklerle kıyasla yüksek su tutma kapasitesi sergilemiştir.

Ma ve ark. (2013), çiğ ve ısıtılma tabii tutulmuş mercimek tohumlarının unlarını salata sosu emülsiyonunu desteklemek için kullanmıştır. Bu çalışma ile mercimek pürelerinin salata soslarında bir bileşen olarak kullanılma potansiyelinin yüksek olduğu gösterilmiştir. Mercimek ilavesi salata sosları ve tüm sosların sarılık tonunu ve toplam renk yoğunluğunu önemli ölçüde artırmıştır. 28 günlük depolamada kabul edilebilir tutarlılık ve stabilite sağlamıştır. Buna ek olarak niceliksel tanımlayıcı duyu analizi puanları umut verici sonuçlar vermiştir.

Ertaş (2013), bazı baklagil tohumları ve tahıl tanelerinin definizasyon işleminde ultrason ve mikrodalga uygulamalarının etkisini incelediği çalışmada fasulye, soya fasulyesi, nohut, buğday ve mısır numunelerinde üç farklı uygulama (birinci uygulama; 25°C ultraseste ıslatma; 2, 4 ve 6 dk süreyle, ikinci uygulama; 40°C ultraseste ıslatma 2, 4 ve 6 dk süreyle ve üçüncü uygulama; mikrodalga fırında 1, 2 ve 3 dk süreyle) ile ıslatma işlemi (tohum/su: 1/5) yapılmış ve su sürekli olarak gerçekleştirilmiştir. Bütün baklagil tohumları ve tahıl tanelerinde, üç farklı ıslatma uygulamasında protein kaybı %9.1 ile %15.6 arasında değişmiştir. 25°C deki ultrason uygulamasının bakliyat ve tahıl tanelerinde renk açıklığında önemli bir artış sağladığını ve a, b, kroma ve hue açısının azaldığı saptanmıştır. Çiğ tohumlara göre baklagil ve tahıl tanelerinin 25°C ve 40°C ultraseste ve mikrodalga ile ıslatılması işleminin tohumlardaki fitik asit içeriğini sırasıyla %18.2, %30.7 ve %35.5 oranında düşürmüştür.

Ahuja (2014), beş farklı çeşitte farklı genotiplerde mercimek tanelerinin antibesinsel faktörlerini incelemiş ve mercimeklerin tripsin inhibitör aktivitelerinin 35.19-65.6 IU/gr, fitik asit miktarlarının 1.49-9.53 mg/gr, tanen miktarlarının 1.66-6.48 mg/gr, toplam fenol miktarlarının 0.06-0.17 mg/g, saponin miktarlarının ise 1.7-3.39 mg/gr arasında olduğunu rapor etmiştir.

Rizzello ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada mercimek, fasulye, nohut unu ve ekşi hamur karışımlarının beyaz ekmeğin tekstürel, besinsel ve duyuşal özellikleri üzerine olan etkilerini incelemiştir. %15 baklagil unu (mercimek, nohut ve fasulye) içeren iki ekmeş, seçili buğday- baklagil hamur mayası (WLSB) ve geleneksel buğday mayası (WSB) kullanılarak üretilmiştir. Buğday mayalı ekmeş ile (WYB) karşılaştırıldığında, toplam serbest amino asitlerin (FAA) seviyesi WSB ve WLSB'de daha yüksek olduğu ve protein muhtevası en yüksek WLSB (%11.92) ve WSB (%11.89) olduğu tespit edilmiştir. Fitaz ve antioksidan aktiviteler WLSB'de en yüksek bulunmuştur. Yapılan tekstürel analizlerde sertlik değeri en yüksek WSB' de (1034g) bulunduğu ve bu değerin diğerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Duyusal analizler sonucu WLSB ve WSB'nin WYB'ye çok yakın değeri aldığı ve bu ürünlerin kabul edilebilirliği sonucunun fazlasıyla iyi olduğu görülmüştür.

Savtekin (2014), yaptığı çalışmada çölyak hastaları için mısır ununa değişik oranlarda (%30, %40 ve %50) mercimek, soya, nohut unu ekleyerek zenginleştirilmiş erişte üretmiş ve elde edilen ürünlerin birtakım fiziksel, besinsel ve duyuşal özelliklerini incelemiştir. Vitamin değeri (tiamin, riboflavin, niasin) açısından incelendiğinde, en yüksek değeriye sahip örneklerin mercimek unu ilaveli örnekler olduğu tespit edilmiştir.

Arye ve Boye (2015), yapmış olduğu çalışmada farklı işleme proseslerinin (kurutma-öğütme, pişirme, izoelektrik çökeltme) mercimeklerin fizikokimyasal, fonksiyonel ve besinsel özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çiğ mercimek unu (RLF), pişmiş mercimek unu (CLF), mercimek protein izolatı (LPI)'nin protein, nem, lipit ve kül içeriği sırasıyla %29.2-%90.6, %0.5-%6.7, %0.1-%0.7 ve %2.4-%3.4 arasında değişmiştir. LPI ve CLF sırasıyla pH 1 ve pH 12'de en yüksek ve en düşük çözünürlüğü göstermiştir. Su tutma ve yağ emme kapasitesi LPI için en yüksek değeriye sahip olduğunu tespit edilmiş bunu CLF ve RLF izlemiştir. Öğütmeden önce mercimek tohumlarının pişirilmesi, toplam polifenolik bileşiklerin muhtevasını, kuru öğütmeye kıyasla %9'dan daha fazla azaltmıştır. Tiripsin inhibitörü RLF için 0.55, CLF için 0.20 ve LPI 0.17 bulunmuştur. RLF asidik ve alkali pH değeriğinde yüksek çözünürlük gösterirken LPI pH 9' da her üç numune arasında en yüksek çözünürlüğü (%92) göstermiştir. pH 4 ve 6 arasında çözünürlüğün çok düşük olduğu RLF için en yüksek değeri %18 olduğu

saptanmıştır. RLF ile karşılaştırıldığında CLF'nin anlamlı olarak daha yüksek bir su tutma kapasitesine sahip olduğu bulunmuştur.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmada kullanılan kırmızı ve yeşil mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşidi Ordu ilindeki yerel marketten (2018 üretim yılı DURU marka) temin edilmiş ve kuru ortamda oda sıcaklığında saklanmıştır. Uygulanan tüm işlemler her iki mercimek için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

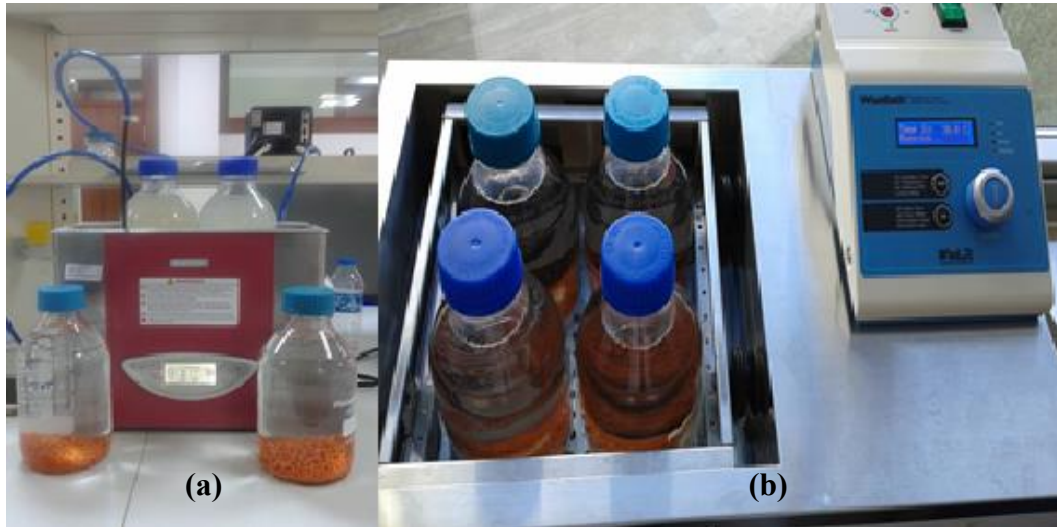
3.1.1 Kimyasallar

Tez çalışmasında kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıkta olup Sigma Aldrich ve Merck firmasından temin edilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Mercimeklerin Islatılması

Mercimek örnekleri (kırmızı ve yeşil) sabit sıcaklıkta (30°C) ve 1/10 distile ıslatma suyu oranıyla (100gr mercimek/1000ml distile su), 3 farklı ıslatma işlemiyle (su banyosu (WSB-18), %80 ve %100 güçte (180W) 53 kHz frekansta ultrasonik su banyosu (KUDOS/SK3310HP)), 2 farklı ıslatma süresinde (2 ve 4 saat) ıslatılmıştır. Islatma işlemi süresince ultrasonik su banyosunun sıcaklığı sirkülasyonlu soğutucu ile sabit sıcaklıkta (30°C) tutulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Ultrasonik su banyosu ile ıslatma (a) ve su banyosu ile ıslatma işlemi (b)

3.2.2 Mercimeklerin Kurutulması ve Öğütülmesi

Islatılmış mercimek örnekleri, 2 farklı sıcaklıktaki (50°C ve 100°C) fanlı fırında (ORDEL OC770) ve 2 farklı güç seviyesinde (600W ve 900W) 2,45 GHz

mikrodalga (MC32F604TCT CELLO 32L, SAMSUNG) fırında kurutulmuştur. Mercimek örnekleri %10 yaş baz (y.b.) nem seviyesinin altına düşüncüye kadar kurutma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.2). Kurutma işlemi gerçekleştirildikten sonra ev tipi öğütücüde (PREMIER PRG259) öğütülerek un haline getirilmiştir. Un haline getirilen mercimekler 0.5 mikron elek çapına sahip elek ile elendikten sonra analizleri yapılmak üzere çift kat paketlenerek kuru ortamda muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2 Fanlı fırında kurutma (a) ve mikrodalga ile kurutma işlemi (b)

3.3 Yapılan Analizler

3.3.1 Çiğ Tanede Yapılan Analizler

3.3.1.1 Nem Tayini

Öğütülüp homojen hale getirilmiş çiğ mercimek örneklerinin (2g) nem miktarı 105°C de MAC 50 nem tayin cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.3.1.2 Renk analizi

Çiğ tane mercimek örneklerinin renkleri L* (açıklık-koyuluk), a* (kırmızılık-yeşillik), b* (sarılık-mavilik) renk değerleri PCE CSM1 renk ölçüm cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis, 1998).

Örnekler petri içine homojen bir şekilde yerleştirilerek beş farklı noktadan ölçüm alınmış ve renk ölçümleri 5 tekrar halinde yapılmıştır.

3.3.2 Islatılmış Tanede Yapılan Analizler

3.3.2.1 Nem tayini

Islatma işlemi gerçekleştirilip süzülerek kurularanan ıslatılmış taneler havanda öğütülerek homojen hale getirildikten sonra nem miktarı 3.3.1.1'deki metod kullanılarak belirlenmiştir.

3.3.2.2 Renk analizi

Islatılmış tanelerin renk analizlerinde 3.3.1.2'deki yöntem kullanılmıştır (Francis, 1998).

3.3.3.3 Tekstürel analiz

Mercimek örneklerinin tekstür özellikleri (Model TA-XT.Plus, Stable Micro System, England) marka tekstür cihazı ile belirlenmiştir. Analizler örnekler oda sıcaklığındayken 36mm'lik (P/36R) silindir prob kullanılarak yapılmıştır. Test parametreleri; Ön Test Hızı: 1.0 mm/s, Test Hızı: 1.0 mm/s, Test Sonrası Hız: 1.0 mm/s, Strain: %75, Tetikleme tipi: otomatik-5gr, olarak seçilmiştir (Singh ve ark., 2010). Analiz sonucunda ölçülen maksimum kuvvet (N) örneklerin sertlik değerleri olarak ifade edilmiştir. 3 adet mercimek örneği tekstür analiz cihazının plaka kısmına ortalanacak şekilde yerleştirilerek analiz gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Tekstür profil analiz cihazı

3.3.3 Islatma Suyunda Yapılan Analizler

3.3.3.1 Renk

Islatma işlemi gerçekleştirildikten sonra ayrılan ıslatma sularının L^* , a^* ve b^* renk değerleri PCE CSM1 renk ölçüm cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis, 1998).

Mercimek sularının renk ölçüm işleminde çapı 63.5 mm boyu 38.2 mm ye sahip kuvars küvet kullanılmıştır. Kuvars küvet içine 50 ml ıslatma suyu konularak beş farklı noktadan ölçüm alınmıştır.

3.3.3.2 Bulanıklık

Islatma sularının bulanıklığı spektrofotometrik yöntem (Yıldırım, 2011) kullanılarak 500 nm dalga boyunda belirlenmiştir. Ölçümler oda sıcaklığında gerçekleştirilmiş olup kör olarak saf su kullanılmıştır.

3.3.3.3 pH

Islatma suyunun pH'sı oda sıcaklığında pH metre (OHAUS 3100) kullanılarak belirlenmiştir (Bayram, 2004).

3.3.3.4 Suda Çözünür Kuru Madde

Islatma sularındaki suda çözünür kuru madde dijital Refraktometre (KRÜSS DR201-95) kullanılarak belirlenmiş olup kör olarak saf su kullanılmıştır (Bayram, 2004).

3.3.4 Unda Yapılan Analizler

3.3.4.1 Renk Analizi

Kurutulup öğütülerek un haline getirilen mercimek örnekleri elendikten sonra L*, a* ve b* renk değerleri PCE CSM1 renk ölçüm cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis, 1998).

Örnekler petri içine homojen bir şekilde yerleştirilerek beş farklı noktan ölçüm alınmış ve renk ölçümleri 5 tekrar halinde yapılmıştır.

3.3.4.2 Yağ Emme Kapasitesi

Önceden darası alınan 15ml santrifüj tüpüne 0.5g örnek tartılmış ve üzerine 3ml bitkisel yağ ilave edilerek 1dk vortekslendikten sonra 4000xg de 30dk. santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası oluşan üst faz dökülüp, tüp tekrar tartılarak yağ emme kapasitesi hesaplanmıştır (Boye ve ark., 2010).

$$\text{Yağlı örnek} = \text{Santrifüj Sonrası Tartım} - \text{Dara} \quad (1)$$

$$\% \text{ Yağ Emme Kapasitesi} = \frac{\text{Yağlı Örnek} - \text{Örnek Ağırlığı}}{\text{Örnek Ağırlığı}} \times 100 \quad (2)$$

3.3.4.3 Su Tutma Kapasitesi

Önceden darası alınan 15ml santrifüj tüpüne 1g örnek tartılmış ve üzerine 5ml distile su ilave edilerek 1dk vortekslendikten sonra 1000xg de 15dk. santrifüj

edilmiştir. Santrifüj sonrası oluşan üst faz dökülüp, tüp tekrar tartılarak su tutma kapasitesi hesaplanmıştır (Benjamin Berthon, 2002).

$$\text{Sulu örnek} = \text{Santrifüj Sonrası Tartım} - \text{Dara} \quad (3)$$

$$\% \text{ Su Tutma Kapasitesi} = \frac{\text{Yağlı Örnek} - \text{Örnek Ağırlığı}}{\text{Örnek Ağırlığı}} \times 10 \quad (4)$$

3.3.4.4 Antibesinsel Madde Analizi

3.3.4.4.1 Tripsin İnhibitör Aktivitesi

Tripsin inhibitör aktivitesi spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir (Kakade ve ark. 1974). Bir gram örnek 100 ml 0.009 M HCl ile karıştırılıp oda sıcaklığında 2 saat çalkalandıktan sonra 10000xg'de 20 dakika santrifüjlenmiştir. Elde edilen berrak üst faz, inhibitör aktivitesi ölçümünde kullanılmıştır. Sonuçlar mg tripsin inhibitörü/g örnek cinsinden hesaplanmıştır.

3.3.4.4.2 Fitik Asit Analizi

Çiğ ve ıslatılmış örneklerin fitik asit miktarı tayini, Haug ve Lantzsch (1983)'e göre, kolorimetrik metot kullanılarak yapılmıştır. Örnekteki fitik asit, 0.2 N hidroklorik asit çözeltisi ile ekstrakte edildikten sonra ve Demir III çözeltisi ile muamele edilip, çöktürülmüş ve daha sonra serum kısmında kalan demir miktarı spektrofotometrik (519 nm) yolla belirlenerek fitik asit miktarı mg/100g cinsinden hesaplanmıştır.

3.3.5 İstatistiksel Analiz

Analizlerden elde edilecek olan sonuçlar Minitab17 istatistik paket programı kullanılarak istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Varyans analiz tekniği ile (ANOVA) grup ortalamaları arasındaki farklar belirlenmiştir. Önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi'yle karşılaştırılmıştır (p<0.05).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Tanede Yapılan Analizler

4.1.1 Islatılmış Tanelerin Nem Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek için ıslatma işlemleri sonrası elde edilen nem değerleri Çizelge 4.1’de verilmektedir. Araştırmada kullanılan çığ kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin nem değerleri sırasıyla 8.971 ± 0.241 ve 10.061 ± 0.338 olarak tespit edilmiştir. Kırmızı mercimek ve yeşil mercimek için ıslatma yöntemi ve ıslatma süresinin nem değerleri üzerinde önemli derecede etkili olduğu, ancak ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olmadığı görülmektedir (EK 1, 2). Kırmızı mercimek için su banyosunda 2 saat süre ile ıslatılan örneğin 46.447 ± 0.684 nem değeri ile en düşük nem değerine sahip olduğu, %100 güç 4 saat süre ile ıslatılan örneğin 49.827 ± 1.112 ile en yüksek nem değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 3). Yeşil mercimek örneklerine uygulanan farklı ıslatma yöntemlerinin 2 saat sürede en düşük nem değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. %100 güçte 4 saat sürede ultrases yöntemi kullanılarak yapılan ıslatma işleminde yeşil mercimek örneklerinin 52.372 ± 0.994 ile en yüksek nem değerine sahip olduğu belirlenmiştir (EK 4). Her iki mercimek çeşidinde en düşük nem değerleri su banyosu 2 saat ıslatma işlemi uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz çığ tanedeki nem değerleri ile daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen nem değerlerine bakıldığında Sharif ve ark. (2014), dört farklı mercimek çeşidinde 8.63 ± 0.18 ile 9.73 ± 0.05 değerleri arasında bulurken, Kaya ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada çığ kırmızı ve yeşil mercimeğin nem değerlerini sırasıyla 9.35 ± 0.6 ve 9.20 ± 0.43 olarak bulmuştur. Bu değerler bizim elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermektedir. Ma ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada çığ kabuklu kırmızı ve yeşil mercimek unundaki nem değerlerini sırasıyla 4.15 ± 0.2 ve 4.87 ± 0.09 bulmuştur.

Çizelge 4.1 Kırmızı ve yeşil mercimek tanelerinde uygulanan farklı ıslatma yöntemleri ve süreleri sonunda nem değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Mercimek Nem (%)	
	Güç (%)	Süre (saat)	Kırmızı	Yeşil
Çiğ tane	-	-	8.971±0.241	10.061±0.338
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	46.447±0.684C	45.692±0.541C
		4	48.182±0.532B	50.128±0.525B
Ultras ses destekli (180W)	80	2	47.907±0.483BC	46.958±1.531C
		4	47.992±1.187B	51.717±1.194AB
	100	2	48.540±0.716AB	46.440±0.605C
		4	49.743±1.119A	52.372±0.994A

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

4.1.2 Islak Tanenin Renk Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin farklı ıslatma yöntemleri ve sürelerde ıslatılma işlemi sonrası ıslak tanenin L*, a*, b*, c (kroma), h (hue açısı) ve ΔE değerleri Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3’de verilmektedir. Çiğ kırmızı mercimek örneklerinin L*, a*, b* değerleri sırasıyla 50.391±4.313, 37.771±2.694, 43.345±3.365 olarak bulunmuştur. Genel olarak ıslak taneler çiğ tane ile karşılaştırıldığında uygulanan işlemlerle beraber L* değerlerinde artış gözlenirken, a* ve b* değerlerinde azalma gözlenmiştir. Kırmızı mercimek örnekleri için ıslatma yöntemi ve ıslatma süresinin L* değerleri üzerinde etkili olmadığı, ancak ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 5). Su banyosunda 2 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneği ile en yüksek L* değerine sahipken (58.111±4.561), %100 güce sahip ultras ses ile 2 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneğinin (51.609±4.550) en düşük L* değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. %80 güçteki ıslatma işlemlerinde L* değerinde farklılık olmadığı belirlenmiştir (EK 6). Kırmızı mercimek örnekleri için ıslatma yöntemi ve ıslatma süresinin a* değerleri üzerinde etkili olmadığı, ancak ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 7). Kırmızı mercimek örneklerinin a* değerlerinin ıslatma işlemleri arasında fark olmadığı görülmüştür (EK 8). Kırmızı mercimek örneklerinin b* değerleri üzerinde ıslatma yönteminin etkili olduğu, ancak ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 9). Kırmızı mercimek örneklerinin b* değeri üzerinde ıslatma işleminin etkili olduğu görülmüş ve su banyosu 2 ve 4 saat yapılan

ıslatma işlemi ile en yüksek b* değerine, %100 güç 4 saat ıslatma ile en düşük b* değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 10). Kırmızı mercimek örneklerinin ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun ve ıslatma işlemlerinin kroma değeri ve ΔE değerleri üzerinde etkili olduğu ancak hue açısı değeri üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 11-14).

Çiğ yeşil mercimek örneklerinin L*, a*, b* değerleri sırasıyla 56.106 ± 4.325 , 4.128 ± 1.429 , 20.168 ± 1.356 olarak bulunmuştur. Yeşil mercimek örnekleri için ıslatma yöntemi ve ıslatma süresinin L* değerleri üzerinde etkili olduğu, ancak ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 15). Islatma işlemlerinin yeşil mercimek üzerinde önemli derecede etkili olduğu, su banyosu 4 saat ıslatma ve %100 güce sahip ultrases ile 4 saat yapılan ıslatma işlemleri ile en yüksek L* değerine sahipken %80 güçte 2 saat ıslatma ile en düşük L* değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yeşil mercimek örneklerinin ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun ve ıslatma işlemlerinin a*, b*, kroma değeri ve hue açısı değerleri üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. Islatma işlemlerinin ΔE değerleri önemli derecede etkili olduğu bulunmuştur. %80 güçte 2 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin en yüksek, su banyosunda 2 ve 4 saat ıslatılan ve %100 güçte 2 ve 4 saat ıslatılan örneklerin ise en düşük ΔE değerlerine sahip oldukları bulunmuştur (EK 16-18).

Kurt Gökhisar (2018), yapmış olduğu çalışmada belirli büyüklükteki çiğ kırmızı mercimek tanelerindeki L* renk değerini 72.75 ± 0.99 bulurken bizim çalışmamızda L* renk değerinin 50.391 ± 4.313 bulunarak düşük olduğu tespit edilmiştir. Kurt Gökhisar (2018), yaptığı çalışmada a* ve b* renk değerlerini 16.25 ± 1.40 ve 16.76 ± 1.05 bulurken bizim çalışmamızdaki a* ve b* renk değerleri 37.771 ± 2.694 ve 43.345 ± 3.365 bulunarak yapılan çalışmadan çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda çiğ yeşil mercimek ve kırmızı mercimek için L* a* ve b* renk değerlerine bakıldığında yeşil mercimeğin L* değeri kırmızı mercimeğin L* değerine göre yüksek sonuç elde edilmiştir. Kırmızı mercimeğin a* ve b* renk değerleri ise yeşil mercimeğe göre yüksek olduğu bulunmuştur.

Ertaş (2010), çalışmasında nohut, fasulye ve soya fasulyesinde ıslatma işlemi uygulamış ve ıslatma sonrası L*, a* ve b* renk değerlerini incelediğinde nohut için

L* değerinin ıslatma süresi artıkça artığını, a* ve b* değerinin ıslatma süresi artıkça azaldığını, fasulye için L* değerinin ıslatma süresi artıkça azaldığını, a* ve b* değerinin ıslatma süresi artıkça artığını ve son olarak soya fasulyesi için ise 2, 8 ve 12 saatlik uygulanan ıslatma işleminin sonucunda L* ve b* renk değerlerinin 8 saate kadar artığını daha sonra azalma eğilimine girdiğini a* değerinin ise ıslatma süresi artıkça düştüğünü tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda kırmızı mercimek örneklerinde %80 güçte ıslatılan örneklerin L* değerleri zamanla değişmemiş, su banyosunda ıslatılan örneklerin L* değerleri zamanla azalmış ve %100 güçte ıslatılan kırmızı mercimeklerin L* değerleri zamanla artığı tespit edilmiş. Yeşil mercimek örneklerinin L* değerlerinin uygulanan tüm ıslatma yöntemlerinde zamanla artığı bulunmuştur. Kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin a* renk değerlerinin ve yeşil mercimeğin b* renk değerinin zamanla değişmediği tespit edilmiştir. Kırmızı mercimek örneğinin b* renk değerinin %100 güçte yapılan ıslatma işlemi ile azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2 Islatılmış kırmızı mercimek tanelerinin L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Kırmızı Mercimek Renk Parametreleri					ΔE
	Güç (%)	Süre (saat)	L	a	b	c (kroma)	h (hue açısı)	
Çiğ tane	-	-	50.391±4.313	37.771±2.694	43.345±3.365	57.532±3.734	48.906±2.171A	-
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	58.111±4.561A	25.615±1.907A	35.854±2.396A	44.080±2.800A	54.458±1.624A	16.797±3.070AB
	-	4	56.890±3.308AB	24.924±1.428A	36.065±1.911A	43.848±2.202A	55.349±1.189A	16.388±2.722AB
Ultrases destekli (180W)	80	2	57.144±3.677AB	23.977±1.830A	33.798±3.510AB	41.449±3.846AB	54.572±1.323A	18.518±3.391AB
		4	52.606±4.553AB	25.606±2.788A	34.525±2.810AB	42.998±3.783AB	53.489±1.534A	15.782±3.993B
	100	2	51.609±4.550B	25.309±1.879A	34.947±2.295AB	43.167±2.664AB	54.082±1.738A	15.713±2.779B
		4	57.347±5.557AB	23.776±1.660A	31.966±1.549B	39.851±2.009B	53.379±1.533A	20.028±2.360A

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.3 Islatılmış yeşil mercimek tanelerinin L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Yeşil Mercimek Renk Parametreleri					ΔE
	Güç (%)	Süre (saat)	L	a	b	c(kroma)	h(hue açısı)	
Çiğ tane	-	-	56.106±4.325	4.128±1.429	20.168±1.356	20.638±1.310	78.398±4.098	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	47.396±4.753AB	3.866±1.353A	26.078±3.379A	26.386±3.451A	81.659±2.636A	11.669±2.779B
	-	4	49.545±4.292A	3.695±1.178A	28.361±2.137A	28.629±2.042A	82.478±2.718A	11.388±1.701B
Ultrases destekli (180W)	80	2	41.883±5.028B	4.927±2.072A	24.898±3.272A	25.482±3.048A	78.461±5.316A	15.817±3.552A
		4	44.722±4.402AB	5.013±1.005A	27.755±3.207A	28.231±3.095A	79.589±2.660A	14.591±1.717AB
	100	2	48.079±5.330AB	4.412±0.624A	26.968±3.313A	27.336±3.288A	80.611±1.603A	11.624±3.562B
		4	50.900±4.653A	4.380±1.747A	28.835±3.324A	29.230±3.156A	81.080±3.914A	11.400±2.236B

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

4.1.3 Islatılmış Tanelerin Tekstür Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin farklı ıslatma yöntemleri ve sürelerde ıslatma işlemi sonrası ıslak tanelerinin tekstür değerleri Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5’de verilmiştir. Çiğ kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinde tekstür analizi sertliklerinden dolayı yapılamamıştır. Kırmızı mercimek için ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun sertlik değerleri üzerinde önemli derecede etkili olduğu, ancak ıslatma yöntemi ve ıslatma süresinin etkili olmadığı görülmektedir (EK 19). Kırmızı mercimek örneklerinde su banyosu 4 saat ıslatma işlemi ile en yüksek sertlik değerine sahip olduğu tespit edilirken su banyosu 2 saat ıslatma ve %80 güçteki ultrases ile 2 saat ıslatma sonucu en düşük sertlik değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 20). Kırmızı mercimek örneklerinin esneklik, yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri üzerinde ıslatma yöntemi, ıslatma süresi, ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun ve ıslatma işlemlerinin etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Yeşil mercimek örneklerinin sertlik değerleri üzerinde ıslatma yöntemi ve süresinin önemli derecede etkili olduğu, ancak ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 21). Yeşil mercimek örneklerinin en yüksek sertlik değerleri su banyosu 2 saat ıslatma ve %100 güce sahip ultrases ile 2 saat ıslatma işlemi sonucu olduğu tespit edilirken en düşük sertlik değeri %80 güce sahip ultrases ile 4 saat ıslatma işlemi sonucu olduğu tespit edilmiştir (EK 22). Yeşil mercimek örneklerinin esneklik değerleri üzerinde ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun önemli derecede etkili olduğu, ancak ıslatma yönteminin etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 23). Yeşil mercimek örneklerinin en yüksek esneklik değerine %80 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatma sonucu sahip olduğu belirlenmiştir (EK 24). Yeşil mercimek örneklerinin yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri üzerinde ıslatma yöntemi, ıslatma süresi ve ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Yeşil mercimek örneklerinin su banyosu 2 saat ıslatma işlemi sonucu en yüksek, % 80 ve %100 güçte ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılan örneklerde en düşük yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir (EK 25-30).

Joshi ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada 20°C’de 180 dakika sonra üç mercimek çeşidinde (Boomer, Fransız yeşili ve Nugget) ıslanma sertlik değerlerinin sırasıyla 1.46±0.24, 1.31±0.46 ve 2.48±1.13 MPa olarak bulmuşlar. Boomer, Fransız yeşili ve Nugget için 75 dakikalık ıslatma işleminden sonra 85°C’de en düşük sertlik değerleri sırasıyla 0.98±0.48, 0.45±0.07 ve 0.61±0.10 MPa olarak bulmuşlar ve 85°C’deki sertlik değerleri ilk tohum sertlik değerlerine göre sırasıyla %5.66, %3.53 ve %6.77’ ye düştüğünü tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda tekstürel analizler sonucunda sertlik bakımından incelendiğinde kırmızı ve yeşil mercimek arasındaki karşılaştırmada %80 Güçteki 4 saat ıslatma işlemi sonrasında en düşük sertlik değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Joshi ve ark. (2010), hidratlanmış tohumların sertliğinin sadece tohum büyüklüğünden veya tohum kütesinden ziyade taze numuneler için kullanılan su alma ve ıslatma sıcaklığından etkilendiğini tespit etmişler ve yaptıkları gözlemlerin, baklagillerin yapısının emilen su miktarı ile yakından ilişkili olduklarını bulmuşlar ve ıslatılmış baklagillerin doku profil ve emilen su miktarınının pişirme kalitesini tahmin etmek için önemli parametre olduğunu belirtmişlerdir.

Pieniazek ve ark. (2015), yapmış oldukları çalışmada pişmiş mercimek örneklerinin çignenebilirlik, yapışkanlık, sakızımsılık, sertlik ve esneklik değerlerini sırasıyla 12.28, 0.69, 15.60, 22.64 ve 0.77 olarak tespit etmişler.

Çizelge 4.4 Islatma işlemi sonrası kırmızı mercimek örneklerinin tekstürel değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Kırmızı Mercimek Tekstürel Parametreler				
	Güç (%)	Süre (saat)	Sertlik (N)	Esneklik	Yapışkanlık	Sakızimsılık (N)	Çiğnenebilirlik (N)
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	74.854±4.604B	0.519±0.063A	0.234±0.016A	17.547±1.715A	9.099±1.399A
		4	82.702±7.622A	0.511±0.056A	0.231±0.016A	19.148±2.699A	9.845±2.009A
Ultras destekli (180W)	80	2	77.928±6.216AB	0.518±0.065A	0.228±0.016A	17.773±1.988A	9.212±1.612A
		4	74.791±6.276B	0.509±0.049A	0.225±0.015A	16.854±2.066A	8.588±1.478A
	100	2	76.325±8.353AB	0.510±0.055A	0.232±0.017A	17.718±2.535A	9.015±1.5005A
		4	79.596±8.735AB	0.517±0.070A	0.232±0.012A	18.470±2.551A	9.636±2.305A

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

28

Çizelge 4.5 Islatma işlemi sonrası yeşil mercimek örneklerinin tekstürel değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Yeşil Mercimek Tekstürel Parametreler				
	Güç (%)	Süre (saat)	Sertlik (N)	Esneklik	Yapışkanlık	Sakızimsılık (N)	Çiğnenebilirlik (N)
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	163.584±15.353A	0.565±0.083B	1.563±0.131A	257.031±42.441A	145.046±30.328A
		4	142.553±14.542BC	0.594±0.068AB	1.368±0.093B	195.719±29.461B	116.802±24.283B
Ultras destekli (180W)	80	2	153.123±15.947AB	0.539±0.078B	0.337±0.025C	51.845±8.784C	27.790±5.124C
		4	137.216±10.917C	0.677±0.127A	0.302±0.016C	41.491±4.680C	28.268±6.561C
	100	2	165.415±13.782A	0.546±0.069B	0.334±0.022C	55.422±7.541C	30.228±5.324C
		4	140.900±10.383BC	0.613±0.086AB	0.304±0.016C	42.879±5.014C	26.225±4.227C

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

4.2 ıslatma Suyunda Yapılan Analizler

4.2.1 ıslatma Suyunun Renk Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin farklı ıslatma yöntemleri ve sürelerde ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L^* , a^* , b^* , c (kroma) değeri, hue açısı ve ΔE değeri Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de verilmektedir. ıslatma işleminde kullanılan ıslatma suyunun L^* , a^* ve b^* renk değeri sırasıyla 50.784 ± 0.800 , 7.370 ± 0.036 ve 9.796 ± 0.084 olarak bulunmuştur. Genel olarak ıslatma suyu ile ıslatma işlemi sonrası kırmızı mercimek ve yeşil mercimek ıslatma sularının L^* , a^* ve b^* renk değerlerinde azalma olduğu görülmüştür. Kırmızı mercimek ıslatma sularının L^* renk değeri üzerinde ıslatma yönteminin, ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 31). %100 güçteki 4 saat ıslatma işlemi sonrası ıslatma suyunun en yüksek L^* renk değerine sahip olduğu bulunmuştur (EK 32). Kırmızı mercimek ıslatma sularına a^* renk değeri üzerinde ıslatma yöntemi ve süresinin önemli dereceden etkili olduğu, ancak ıslatma yöntemi x süre interaksyonunun etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 33). ıslatma sularının a^* renk değerinin su banyosu 2 saat ıslatma işlemi sonrasında en yüksek olduğu tespit edilirken en düşük a^* renk değeri %80 güce sahip ultrases 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemleri sonucu olduğu tespit edilmiştir (EK 34). Kırmızı mercimek ıslatma sularının b^* , kroma değeri, hue açısı ve ΔE değeri üzerinde ıslatma yönteminin, ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 35-38). %100 Güçteki ultrases ile 4 saat ıslatma işlemi sonucu kırmızı mercimek ıslatma suyunun en yüksek b^* değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 39). Kırmızı mercimek sularının su banyosu 2 saat ve %100 güçte 4 saat ıslatılan örneklerde en yüksek ve %80 güçte ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatma işlemi sonrası en düşük kroma değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 40). Kırmızı mercimek ıslatma sularının hue açısı ve ΔE değerlerinin %80 güçteki ultraseste 2 ve 4 saat ıslatma ile en yüksek değerlere sahip oldukları tespit edilmiş ve en düşük hue açısı değerlerinin su banyosu 2 ve 4 saat ve %100 güçte 2 saat ıslatma sonucu ulaşıldığı tespit edilirken en düşük ΔE değerine %100 güçte 4 saat ıslatma işlemi uygulanan kırmızı mercimek ıslatma sularında tespit edilmiştir (EK 41, 42).

Yeşil mercimek ıslatma sularının L* renk değeri üzerinde ıslatma yöntemi ve ıslatma süresinin önemli derecede etkili olduğu, ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 43). Yeşil mercimek ıslatma sularının %80 güçteki ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatma sonucu L* renk değerinin en yüksek değere, %100 güçteki ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatma sonucu L* renk değerinin en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 44). Yeşil mercimek ıslatma sularının a*, b*, kroma ve ΔE değerleri üzerinde ıslatma yönteminin, ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 45-48). Yeşil mercimek ıslatma sularının hue açısı renk değeri üzerinde ıslatma yönteminin etkili olduğu, ancak ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksiyonunun etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 49). Yeşil mercimek ıslatma sularının a* renk değeri su banyosu 2 saat ıslatma işlemi ile en yüksek, %80 güçteki ultrases 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi ile en düşük değere sahip olduğu bulunmuştur. Yeşil mercimek ıslatma sularının b*, kroma değeri ve hue açısı değerlerinin %80 güçteki ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatma işlemi sonucu en yüksek değerlere sahip olduğu, su banyosu 4 saat ıslatma işlemi sonucu ise en düşük değerlere sahip olduğu bulunmuştur (EK 50-52). %100 güçteki ultrases 4 saat ıslatma işlemi sonrasında ΔE değerinin en yüksek, %80 güçte 2 ve 4 saat ıslatma işlemi sonrasında en düşük ΔE değerinin olduğu tespit edilmiştir (EK 53). Kırmızı ve yeşil mercimek ıslatma suları karşılaştırıldığında, kırmızı mercimek ıslatma sularının yeşil mercimek ıslatma sularından daha yüksek L*, a* ve b* renk değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bayram ve ark. (2004), soya fasulyesinden bulgur üretimi sırasında ıslatma suyunun özelliklerindeki değişiklikleri inceledikleri çalışmada L* (açıklık-koyuluk), a* (kırmızılık-yeşillik) ve b* (sarılık-mavilik) renk değerlerinin sıcaklık ve zamandan önemli derecede etkilendiklerini, suyun L* değerinin ıslatma sırasında azaldığını ayrıca ıslanma sıcaklığının artırılması ile suyun açıklığının azaldığını tespit etmişlerdir. 30°C'de yapılan ıslatmada L* değerinin diğer iki sıcaklıkta (50°C ve 70°C) olduğundan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. 50°C ve 70°C'de 60 dakikaya kadar a* değerinin negatif olarak (yeşillik derecesi) arttığını, daha sonra azaldığını tespit etmişlerdir. Sarılık derecesinin zaman ve sıcaklık ile yükseldiği

ıslatma işlemi sonunda b* değerlerinin sırasıyla 30°C, 50°C ve 70°C için 4.12, 6.18 ve 7.97 olduğu belirlenmiştir.



Çizelge 4.6 Islatma işlemi sonrası kırmızı mercimek ıslatma sularının L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Kırmızı Mercimek Islatma Suyu					
	Güç (%)	Süre (saat)	L	a	b	c	h	ΔE
Distile Su	-	-	50.784±0.800	7.370±0.036	9.796±0.084	12.259±0.076	53.043±0.237	-
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	37.477±2.087B	6.351±1.251A	7.439±1.953B	9.787±2.294A	49.066±2.148C	13.671±2.482B
		4	36.272±0.965B	5.398±0.623B	5.964±1.060C	8.048±1.205B	47.619±1.753C	15.164±1.258AB
Ultras ses destekli (180W)	80	2	36.846±0.113B	0.557±0.045D	5.313±0.128C	5.342±0.128C	84.013±0.486A	16.149±0.076A
		4	37.091±0.216B	0.592±0.029D	5.224±0.669C	5.258±0.664C	83.416±1.093A	15.959±0.316A
	100	2	37.001±0.489B	4.717±0.558BC	5.292±0.375C	7.098±0.561B	48.396±3.051C	14.750±0.629AB
		4	42.962±0.455A	4.419±0.236C	9.906±0.289A	10.849±0.318A	65.963±1.044B	8.367±0.476C

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

32

Çizelge 4.7 Islatma işlemi sonrası yeşil mercimek ıslatma sularının L*, a*, b*, kroma, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Yeşil Mercimek Islatma Suyu					
	Güç (%)	Süre (saat)	L	a	b	c	h	ΔE
Distile Su	-	-	50.784±0.800	7.370±0.036	9.796±0.084	12.259±0.076	53.043±0.237	-
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	37.992±1.504B	3.861±0.859A	5.467±1.221B	6.693±1.492B	54.760±0.531C	13.975±1.953C
		4	36.715±0.822B	2.491±0.130C	3.441±0.201C	4.249±0.222C	54.084±1.176C	16.195±0.743B
Ultras ses destekli (180W)	80	2	41.943±0.438A	0.096±0.041D	9.422±0.209A	9.423±0.209A	89.418±0.241A	11.459±0.346D
		4	41.716±1.510A	0.245±0.166D	9.640±0.644A	9.644±0.644A	88.532±1.013A	11.584±1.192D
	100	2	34.600±0.502C	3.272±0.094B	5.267±0.271B	6.203±0.216B	58.106±1.737B	17.300±0.532AB
		4	34.135±0.792C	3.249±0.139B	5.198±0.527B	6.140±0.393B	57.797±3.554B	17.762±0.853A

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

4.2.2 Islatma Suyunun pH, SÇKM ve Bulanıklık Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek için ıslatma işlemleri sonrası elde edilen pH, SÇKM (suda çözünür kuru madde) ve bulanıklık değerleri Çizelge 4.8 ve 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Kırmızı mercimek tanelerinde uygulanan farklı ıslatma yöntemleri ve süreleri sonunda ıslatma sularının pH, SÇKM ve bulanıklık değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Kırmızı Mercimek Islatma Suyu		
	Güç (%)	Süre (saat)	pH	SÇKM (%)	Bulanıklık
Distile Su	-	-	5.95±0.02	0.000±0.000	0.070±0.016
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	6.22±0.027B	0.250±0.055D	0.913±0.034B
	-	4	6.12±0.027C	0.367±0.052C	1.013±0.009A
Ultras destekli (180W)	80	2	6.26±0.012A	0.900±0.089A	0.794±0.013C
	80	4	6.23±0.015AB	0.950±0.055A	0.771±0.051C
	100	2	6.22±0.020B	0.683±0.041B	0.696±0.038D
	100	4	6.20±0.021B	0.950±0.055A	0.744±0.023CD

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Kırmızı mercimek ıslatma sularının pH, SÇKM ve bulanıklık değerleri üzerinde ıslatma yönteminin, ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 54-56). Kırmızı mercimek ıslatma sularının %80 güç ultras 2 saat ıslatma işlemi ile en yüksek pH değerine, su banyosu 4 saatlik ıslatma işlemi ile en düşük pH değerine sahip olduğu bulunmuştur. Kırmızı mercimek ıslatma suyunun su banyosu ile 2 saat ıslatma, %100 güçteki ultras 2 ve 4 saat ıslatma işlemi ile pH değerleri arasında fark olmadığı bulunmuştur (EK 57). %80 güçteki ultras 2 ve 4 saat ıslatma işlemiyle ve %100 güçteki ultras 4 saat ıslatma işlemi sonrası kırmızı mercimek ıslatma sularının en yüksek SÇKM değerlerine ve su banyosu 2 saat ıslatma işlemi ile en düşük SÇKM değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 58). Kırmızı mercimek ıslatma sularının en yüksek bulanıklık değerleri su banyosu 4 saat ıslatma işlemi sonucu olduğu tespit edilirken en düşük bulanıklık değeri %100 güç ultras ile 2 saat ıslatma işlemi sonucu olduğu tespit edilmiştir. %80 güç ultras ile 2 ve 4 saat ıslatma işleminin sonucunda elde edilen bulanıklık değerlerinin arasında fark olmadığı tespit edilmiştir (EK 59).

Çizelge 4.9 Yeşil mercimek tanelerinde uygulanan farklı ıslatma yöntemleri ve süreleri sonunda ıslatma sularının pH, SÇKM ve bulanıklık değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Yeşil Mercimek Islatma Suyu		
	Güç (%)	Süre (saat)	pH	SÇKM (%)	Bulanıklık
Distile Su	-	-	5.95±0.02	0.000±0.000	0.070±0.016
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	6.15±0.118A	0.117±0.041C	0.063±0.037C
		4	5.80±0.014C	0.200±0.000B	0.064±0.022C
Ultras	80	2	6.17±0.005A	0.050±0.055C	0.085±0.009C
destekli (180W)		4	6.02±0.043B	0.433±0.052A	0.125±0.022AB
	100	2	6.17±0.019A	0.100±0.000C	0.094±0.006BC
		4	5.99±0.062B	0.433±0.052A	0.142±0.002A

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05)

Yeşil mercimek ıslatma sularının pH, SÇKM ve bulanıklık değeri üzerinde ıslatma yönteminin, ıslatma süresinin ve ıslatma yöntemi x süre interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 60-62). Su banyosu 2 saat, %80 güç ultraste 2 saat ve %100 güçte 2 saat ıslatma işlemi sonrası yeşil mercimek ıslatma sularının pH değerleri en yüksek, su banyosu 4 saatlik ıslatma işlemi sonucu ıslatma suyunun en düşük pH değerine sahip olduğu ve %80 güçte 4 saat ve %100 güçte 4 saat ıslatma işlemi sonrası ulaşılan pH değerlerinin benzer oldukları tespit edilmiştir (EK 63). Yeşil mercimek ıslatma sularının SÇKM değerlerinin %80 güçte ultras 2 saat, %100 güçte ultras 2 saat ve su banyosu 2 saat ıslatma işlemi sonrası en düşük, %80 güçte ultras 4 saat ve %100 güçte ultras 4 saat ıslatma işlemi ile en yüksek SÇKM değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 64). Yeşil mercimek ıslatma sularının %100 güçte ultras 4 saat ıslatma işlemi sonrası en yüksek bulanıklık değerine, %80 güçte ultras 2 saat, su banyosunda 2 saat ve 4 saat ıslatma işlemi sonrası en düşük bulanıklık değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 65).

Bayram ve ark. (2004), soya fasulyesinden bulgur üretimi sırasında ıslatma suyunun özelliklerindeki değişiklikleri izledikleri çalışmada zaman ve sıcaklık parametrelerinin ıslatma suyunun pH'sını önemli ölçüde etkilediklerini tespit etmişler. Islanma suyunun pH'sının zamana göre kademeli olarak azaldığını ve suda bekletme sıcaklığının artırılması ile pH değerlerinin önemli derecede azaldığını yani asitliğin arttığını gözlemlemişler ve ıslatma suyunun pH'sını 120 dakika ıslatma işleminden sonra sırasıyla 30°C, 50°C ve 70°C'de 6.45, 6.26 ve 5.93'e ulaştıklarını

tespit etmişlerdir (ilk ıslatma suyu pH: 7). Bizim çalışmamızda sıcaklık (30°C) sabit olup süre değişkendi ve çalışmamızın sonuçları Bayram ve ark., (2004)'nin çalışmasına benzer olup ıslatma süresi arttıkça pH değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. En yüksek pH değerinin %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılan kırmızı mercimek ıslatma suyunda (6.26) olduğu, en düşük pH değerinin ise su banyosunda 4 saat ıslatılan yeşil mercimek ıslatma suyunda (5.80) olduğu tespit edilmiştir. Bayram ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada sıcaklık ve zamanın suda çözünür katı madde içeriğini önemli derecede etkilediklerini ve sıcaklık ve zaman artışı ile çözünür madde içeriğinin arttığını tespit etmiş ve suda bekletme işleminin sonunda (120 dk) çözünür katı madde içeriklerinin sırasıyla 30°C, 50°C ve 70°C için 0.50, 1.20 ve 2.30 olduklarını tespit etmişlerdir. Yaptığımız bu çalışmada ıslatma süresinin artması ile suda çözünür kuru madde miktarının arttığı tespit edilmiş olup %80 güçte 2 saat ve 4 saat ıslatılan ve %100 güçte 4 saat ıslatılan kırmızı mercimek ıslatma sularının en yüksek suda çözünür kuru madde değerlerine sahip oldukları ve su banyosu, %80 Güçteki ultrases ve %100 güçteki ultrases ile 2 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin ise en düşük suda çözünür kuru madde değerlerine sahip oldukları bulunmuştur. Yine Bayram ve ark. (2004), ıslanma suyunun emiliminin zaman ve sıcaklıktan etkilendiğini ıslatma işleminin suyun bulanıklığını arttırdığını tespit etmişler ve absorbans değerleri sırası ile 30°C, 50°C ve 70°C için 0.200, 0.371 ve 0.270 olarak bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada su banyosunda 4 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneklerinin ıslatma sularının en yüksek bulanıklık değerine sahip olduğu, su banyosu 2 saat ve 4 saat ıslatılan ve %80 güçte 2 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin ıslatma sularının en düşük bulanıklık değerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Genel olarak ıslatma süresinin artması ile bulanıklık değerlerinin arttığı görüldü ancak %80 güçte 2 ve 4 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneklerinin ıslatma sularının bulanıklık değerleri ile su banyosunda 2 ve 4 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin ıslatma sularının bulanıklık değerlerinin zamanla değişiklik göstermediği tespit edilmiştir.

4.3 Unda Yapılan Analizler

4.3.1 Unlarının Nem Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek tanelerinin ıslatıldıktan sonra 50°C ve 100°C'de fanlı etüvde kurutma ve 600W ve 900W güç seviyesinde mikrodalga fırında

kurutulması ile elde edilen kırmızı ve yeşil mercimek unlarının nem değerleri Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11.'de verilmektedir. 50°C ve 100°C'de fanlı etüvle kurutma işleminin kırmızı mercimek unlarının nem değerleri üzerinde etkili olduğu ve 100°C'de fanlı etüvde kurutma işlemi ile kırmızı mercimek ununun en düşük nem değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 66). 50°C ve 100°C'de fanlı etüvle kurutma işleminin yeşil mercimek unlarının nem değerleri üzerinde ve 600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemlerinin hem kırmızı hem de yeşil mercimek unlarının nem değerleri üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10 Fanlı etüvle kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının nem değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Fanlı Etüv Sıcaklık (°C)	Mercimek Unu Nem (%)		
	Güç (%)	Süre (saat)		Kırmızı	Yeşil	
Çiğ tane	-	-	-	8.971±0.241	10.061±0.338	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	50	8.635±0.219A	8.030±0.410A	
			100	8.345±0.643A	8.195±0.163A	
		4	50	8.730±0.184A	8.835±0.078A	
			100	7.085±0.205B	7.375±0.672A	
		80	2	50	8.620±0.368A	8.570±0.028A
				100	8.285±0.007A	7.440±0.764A
Ultras ses destekli (180W)	100	4	50	8.680±0.141A	8.620±0.368A	
			100	8.600±0.226A	7.850±0.580A	
		2	50	8.815±0.035A	8.645±0.120A	
			100	7.995±0.318AB	8.405±0.064A	
		4	50	8.630±0.127A	8.545±0.318A	
			100	8.430±0.354A	7.810±0.057A	

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.11 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının nem değeri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Mikrodalga	Mercimek Unu Nem (%)		
	Güç (%)	Süre (saat)	Güç (W)	Kırmızı	Yeşil	
Çiğ tane	-	-	-	8.971±0.241	10.061±0.338	
			600	8.355±0.120A	8.515±0.587A	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	600	7.740±0.170A	7.375±0.007A	
			900	8.305±0.728A	8.045±0.064A	
		4	600	7.550±0.141A	7.610±0.721A	
			900	8.755±0.092A	8.185±0.516A	
		80	2	600	7.810±0.339A	7.815±0.856A
			900	7.875±0.785A	7.280±0.750A	
Ultras ses destekli (180W)	100	4	600	8.080±0.269A	8.155±0.290A	
			900	8.335±0.247A	7.860±0.325A	
		2	600	7.980±0.014A	7.905±0.530A	
			900	8.215±0.615A	7.685±0.134A	
		4	600	7.940±0.566A	7.275±0.516A	
			900			

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır ($p<0.05$).

Ertaş (2013)'ın yaptığı çalışma baz alınarak undaki nem miktarı %10 altında oluncaya kadar kurutma işlemi iki farklı kurutma yöntemiyle dört farklı uygulamayla yapılmıştır. Yapılan ısıtma yöntemi ve uygulamalarla birlikte nem değerleri kırmızı mercimek için 8.97, yeşil mercimek için 10.06 bulunarak istenilen nem değerine (%10'un altında) ulaşılmıştır. Arye ve ark. (2015), yaptıkları çalışmalarında pişmiş ve çiğ mercimek unlarında nem değerleri % 10'un altındadır. Kurt Gökhisar (2018), ve Hag ve ark. (2019), yaptıkları çalışmalarda çiğ mercimek unlarının nem değerlerini %10'nun altında bulmuşlardır.

4.3.2 Unlarının Renk Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek tanelerinin ısıtma işlemi sonrası 50°C ve 100°C'de fanlı etüvle kurutma ve 600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemleri sonrasında kırmızı ve yeşil mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri Çizelge 4.12, Çizelge 4.13, Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15'de verilmektedir. 50°C ve 100°C'de fanlı etüvde kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değeri değerleri üzerinde önemli dereceden etkili oldukları tespit edilmiştir (EK 67-72). %100 güçteki ultras ses ile 4 saat ısıtılmış kırmızı mercimek örneğinin 100°C'de kurutma işlemi sonrası en

yüksek L* renk değerine sahip olduğu, su banyosu 2 saat ıslatma işlemi sonrasında 50°C'de fanlı etüvde kurutulan örneklerin ise en düşük L* renk değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 67). %80 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılmış kırmızı mercimek örneklerinin 50°C'de fanlı etüvde kurutulması ile en yüksek a* renk değerine, su banyosu 4 saat ıslatılmış örneklerin 100°C'de fanlı etüvde kurutulması sonucu en düşük a* renk değerine sahip olduğu belirlenmiştir (EK 68). %100 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatma işlemi sonucu yapılan 50 ve 100°C'deki kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek unlarının a* renk değerleri ve kroma renk değerlerinin kendi aralarında fark olmadığı tespit edilmiştir (EK 68, 72). Su banyosu, %80 ve %100 güçlerdeki ultrases ile 2 saat ıslatma sonucu 50°C'de yapılan kurutma işlemlerinin a* renk değeri üzerinde benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (EK 68). Su banyosunda 2 saat ıslatılmış kırmızı mercimek örneğinin 100°C'de kurutulması ile elde edilen unun b* renk değeri ve kroma renk değerinin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir (EK 69, 70). Su banyosunda 2 saat ıslatılıp 50°C'de fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek örneklerinin ΔE değerinin en yüksek, %100 güçte ultrases ile 4 saat ıslatılıp 100°C'de kurutulan un örneklerinin en düşük ΔE değerine sahip olduğu bulunmuştur (EK 72).

600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri üzerinde önemli dereceden etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 73-78). Su banyosunda 4 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneklerinin 900W mikrodalga ile kurutma işlemi sonrası elde edilen mercimek unlarının en düşük L* renk değerine, en yüksek hue açısı ve ΔE değerine sahip oldukları tespit edilmiştir (EK 73, 77, 78). Kırmızı mercimek unlarının en yüksek L* renk değeri %80 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılan kırmızı mercimeklerin 600W'da kurutulması sonucu olduğu tespit edilmiştir (EK 73). Kırmızı mercimek unlarının en yüksek a* renk değeri %100 güçteki ultrasese ile 4 saat ıslatıldıktan sonra 600W mikrodalga da kurutulan unlarda olduğu tespit edilmiştir (EK 74). Su banyosu, %80 ve %100 güçteki ultraseste 2 saat ıslatıldıktan sonra 600W mikrodalgada kurutmasıyla elde edilen mercimek unlarının a* renk değerlerinin benzer oldukları bulunmuştur (EK 74). %100 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılmış mercimek örneklerinin 900W mikrodalgada kurutma işlemi ile elde edilen unların b* ve kroma değerlerinin en düşük olduğu tespit edilmiştir (EK 75, 77).

50°C ve 100°C’de fanlı etüvde kurutma işlemlerinin yeşil mercimek unlarının L*, a*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri üzerinde önemli derecede etkili oldukları ancak b* değeri üzerinde etkili olmadıkları tespit edilmiştir (EK 79-84). %100 güç ultrases ile 2 saat ıslatılmış mercimek örneklerinin 100°C’de fanlı etüvde kurutulduktan sonra elde edilen unların en yüksek L* renk değerine ve hue açısına sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 79, 83). Su banyosu 2 saat ıslatılmış yeşil mercimek örneklerinin 50°C’de kurutulmasıyla elde edilen unların en düşük L* renk değerine ve en yüksek ΔE değerine sahip olduğu bulunmuştur (EK 79, 84). %100 güçte ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılmış mercimek örneklerinin 50°C’de kurutulmasıyla elde edilen unların L* renk değerlerinin ve %80 güçteki ultrases ile 2 saat ıslatılmış yeşil mercimek örneklerinin 50°C ve 100°C’de kurutulmasıyla elde edilen unların L* renk değerlerinin kendi aralarında benzer oldukları bulunmuştur (EK 79). Su banyosu 4 saat ıslatılmış yeşil mercimek örneklerinin 100°C’de kurutulması ile elde edilen unların en yüksek a* renk değerine ve en düşük hue açısına sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 80, 83). %100 güçteki ultrasesle 2 ve 4 saat ıslatılmış 100°C’de kurutulması ile elde edilmiş yeşil mercimek unlarının ve su banyosu 2 ve 4 saat ıslatılmış 50°C’de kurutulması ile elde edilmiş yeşil mercimek unlarının a* renk değerlerinin kendi aralarında benzerlik gösterdikleri tespit edilmiştir (EK 80). %100 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılıp 50°C’de kurutulan örneklerin en yüksek kroma değerine ve su banyosunda 2 saat ıslatılıp 100°C’de kurutulan örneklerin en düşük kroma değerine sahip olduğu bulunmuştur (EK 82).

600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemlerinin yeşil mercimek unlarının L* ve ΔE değerleri üzerinde etkili olmadığı, ancak a*, b*, kroma değeri, hue açısı üzerinde önemli derecede etkili oldukları tespit edilmiştir (EK 85-90). %80 ultrases 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutulmasıyla elde edilen yeşil mercimek ununun en yüksek a* renk değerine ve en düşük b*, kroma değerine ve hue açısına sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 86-89). %100 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılarak 900W mikrodalgada kurutulan mercimek örneğinin en düşük a* renk değerine ve en yüksek hue açısına sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 86, 89). Su banyosunda 2 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin 600W mikrodalgada kurutulması ile elde edilen yeşil mercimek unlarının en yüksek b* ve kroma değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 87, 88).

Kurt Gökhisar (2018), Dirim (2014) ve Ma ve ark. (2011)'in yapmış oldukları çalışmada işlem görmemiş mercimek unlarının L* renk değeri için en yüksek sonuç Kurt Gökhisar (2018)'un çalışmasında bulunmuştur. Ma ve ark. (2011)'nin yapmış oldukları çalışmada kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin L* renk değerleri bizim çalışmamızdaki L* renk değerlerinden oldukça düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. a* ve b* renk değerlerinde ise Kurt Gökhisar (2018), Dirim (2014) ve Ma ve ark. (2011)'in yapmış oldukları çalışmalarda en yüksek değerlerin bizim çalışmamızda bulunduğu görülmektedir.

Ma ve ark. (2011), yapmış oldukları çalışmada kavurma ve kaynatma işlemlerinden sonra önemli renk değişimleri gözlemiş ve kavurma işlemi sonrası kabuklu kabuksuz kırmızı mercimek unlarının a* değerinin arttığını, kaynatma işlemi sonrası a* değerinin azaldığını ve kaynatma işlemi sonrası kabuklu kabuksuz yeşil mercimek ununun b* değerinin arttığını tespit etmişlerdir. Isıl işlem görmüş unların değişmiş renkleri altın veya kahverengimsi bir rengin arzu edilebileceği çerezler ve ekstrüzyonlu atıştırılmalıklar gibi belirli yiyeceklere dahil etmenin avantajlı olabileceğini belirtmişlerdir (Ma ve ark., 2011).

Bizim çalışmamızda işlem görmüş mercimek örneklerinde en yüksek L* değeri %100 güçteki ultraseste 4 saat ısıtılıp 100°C'de kurutulan kırmızı mercimek ununda elde edilmiştir. Ma ve ark. (2011), farklı uygulamalar sonucunda ulaştıkları L* değerlerinin bizim çalışmamızdakinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki en düşük L* değeri Ma ve ark. (2011)'nin çalışmalarındaki sonuçlarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. a* ve b* renk değerlerinin de Ma ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmadan yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Fanlı Etüv Sıcaklık (°C)	Kırmızı Mercimek Renk Parametreleri						
	Güç (%)	Süre (saat)		L	a	b	c	h	ΔE	
Çiğ tane	-	-	-	75.528±1.213	17.186±0.674	25.388±0.744	30.658±0.990	55.911±0.321	-	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	50	55.729±2.493F	17.421±0.663ABCD	22.353±0.880AB	28.341±1.083AB	52.067±0.409AB	20.054±2.535A	
			100	64.823±3.021BCD	16.646±1.052CD	19.466±5.949B	26.042±3.440B	47.828±13.498B	12.813±5.463BC	
		4	50	58.816±4.499EF	17.953±1.261ABCD	22.574±1.334A	28.844±1.814A	51.522±0.566AB	17.038±4.564AB	
			100	62.405±3.521DE	16.527±1.008D	23.368±1.423A	28.624±1.703AB	54.727±0.749A	13.387±3.562BC	
		80	2	50	62.365±2.494DE	17.280±0.850ABCD	22.086±1.112AB	28.043±1.384AB	51.958±0.423AB	13.619±2.597BC
				100	65.336±3.573BCD	18.072±0.558ABC	21.605±0.538AB	28.169±0.680AB	50.091±0.756AB	10.978±3.12CD
			4	50	62.928±1.936CDE	18.359±1.047A	22.421±0.882AB	28.981±1.310A	50.708±0.788AB	13.058±1.969BC
				100	68.065±4.083AB	18.209±1.669AB	22.064±1.871AB	28.610±2.471AB	50.487±0.888AB	8.616±3.974CD
Ultras ses destekli (180W)	2	50	67.302±1.880ABC	17.764±0.955ABCD	23.297±0.663A	29.300±1.085A	52.698±0.829AB	8.603±1.751CD		
		100	64.968±4.664BCD	16.743±0.438BCD	21.290±0.849AB	27.088±0.856AB	51.804±0.890AB	11.474±4.378C		
	4	50	65.386±2.897BCD	17.400±0.973ABCD	21.440±1.181AB	27.614±1.491AB	50.938±0.711AB	10.963±2.976CD		
		100	71.492±2.721A	17.616±1.069ABCD	21.623±1.265AB	27.891±1.642AB	50.834±0.456AB	5.840±2.511D		

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.13 Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Fanlı Etüv Sıcaklık (°C)	Yeşil Mercimek Renk Parametreleri						
	Güç (%)	Süre (saat)		L	a	b	c	h	ΔE	
Çiğ tane	-	-	-	73.236±2.534	2.348±0.290	23.184±1.272	23.304±1.274	84.213±0.693	-	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	50	56.482±3.623E	2.983±0.220B	20.448±0.611A	20.665±0.626AB	81.704±0.482ABC	16.997±3.632A	
			100	60.848±2.880CDE	2.343±0.150D	19.107±0.978A	19.250±0.986B	83.011±.223AB	13.061±2.953ABC	
		4	50	59.431±2.105DE	2.963±0.361B	19.909±6.072A	20.213±5.764AB	78.521±11.836BC	14.918±4.274AB	
			100	65.476±3.269ABC	4.699±0.277A	21.256±1.056A	21.771±1.043AB	77.515±0.843C	8.426±3.191CDE	
		80	2	50	62.390±4.727BCD	2.380±0.197CD	20.560±1.019A	20.699±1.007AB	83.377±0.695AB	11.173±4.805BCD
			100	62.673±3.260BCD	2.958±0.453B	19.190±0.906A	19.421±0.913AB	81.233±1.285ABC	11.386±3.116BCD	
Ultrases destekli (180W)	-	4	50	62.312±1.764BCD	3.004±0.157B	21.438±0.906A	21.648±0.911AB	82.021±0.321ABC	11.117±1.762BCD	
			100	66.917±3.810AB	3.069±0.579B	20.641±0.688A	20.877±0.616AB	81.506±1.801ABC	7.035±3.530DE	
		2	50	65.379±3.414ABC	2.995±0.413B	21.928±0.734A	22.136±0.703A	82.202±1.193ABC	8.000±3.474CDE	
			100	70.097±3.359A	1.845±0.448D	20.843±0.772A	20.929±0.758AB	84.925±1.285A	4.675±2.260E	
		100	2	50	65.837±2.800ABC	2.916±0.381BC	21.232±0.701A	21.435±0.689AB	82.169±1.072ABC	7.687±2.871DE
			4	100	66.823±5.043AB	2.226±0.462D	19.947±0.990A	20.077±0.953AB	83.586±1.529AB	7.479±4.673DE

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.14 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Mikro dalga Güç (W)	Kırmızı Mercimek Renk Parametreleri					
	Güç (%)	Süre (saat)		L	a	b	c	h	ΔE
Çiğ tane	-	-	-	75.528±1.213	17.186±0.674	25.388±0.744	30.658±0.990	55.911±0.321	-
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	600	65.325±4.059ABCD	14.460±0.765AB	26.725±1.284AB	30.394±1.305A	61.570±1.377BC	10.846±3.729ABCD
			900	63.641±3.411BCD	14.058±0.389BC	27.516±1.008A	30.900±1.044A	62.928±0.514AB	12.591±3.089ABC
		4	600	64.171±3.957BCD	14.095±0.544BC	26.446±1.027AB	29.971±1.068A	61.936±0.874ABC	11.967±3.613ABC
			900	61.182±3.900D	13.364±0.580C	26.508±1.239AB	29.688±1.324AB	63.237±0.655A	14.986±3.723A
Ultras ses destekli (180W)	80	2	600	63.069±4.492CD	14.402±0.359AB	26.309±1.064ABC	29.995±1.055A	61.287±0.727C	12.922±4.234AB
			900	65.322±3.031ABCD	14.784±0.385AB	26.378±0.816AB	30.240±0.827A	60.723±0.677C	10.604±2.882BCD
		4	600	70.500±3.166A	14.602±0.642AB	26.113±1.659ABC	29.935±1.440A	60.724±2.087C	6.266±2.379D
			900	66.953±5.068ABC	14.349±0.586B	25.923±1.433ABC	29.634±1.446AB	61.009±1.066C	9.541±4.231D
		2	600	68.820±3.990AB	14.554±0.244AB	26.952±0.587AB	30.632±0.579A	61.626±0.491BC	7.649±3.425CD
			900	66.529±3.013ABCD	14.052±0.413BC	26.505±0.624AB	30.004±0.521A	62.061±1.032ABC	9.718±2.641BCD
100	600	64.891±3.113ABCD	15.122±0.497A	25.331±1.025CBC	29.504±1.069AB	59.152±0.770D	10.908±3.038ABCD		
	900	66.187±3.345ABCD	13.560±0.294C	24.669±1.009C	28.153±0.980B	61.184±0.774C	10.152±3.148ABCD		

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.15 Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının L*, a*, b*, kroma değeri, hue açısı ve ΔE değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Mikrodalga Güç (W)	Yeşil Mercimek Renk Parametreleri						
	Güç (%)	Süre (saat)		L	a	b	c	h	ΔE	
Çiğ tane	-	-	-	73.236±2.534	2.348±0.290	23.184±1.272	23.304±1.274	84.213±0.693	-	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	600	65.354±4.832A	3.842±0.620ABCD	26.997±1.248A	27.276±1.221A	81.878±1.399ABC	9.602±3.241A	
			900	62.668±2.319A	3.373±0.301CDE	25.245±0.676BC	25.471±0.661BC	82.381±0.746AB	10.859±2.208A	
		4	600	61.175±5.131A	4.054±0.322AB	25.026±1.581BC	25.357±1.525BC	80.740±1.171CD	12.588±4.636A	
			900	62.940±4.291A	3.891±0.482ABC	25.210±1.217BC	25.515±1.160BC	81.182±1.346BCD	10.823±3.868A	
		80	2	600	61.016±3.547A	3.397±0.178CDE	24.255±0.424BCD	24.492±0.428CD	82.027±0.395ABC	12.326±3.522A
				900	63.298±2.818A	3.740±0.416ABCD	24.822±1.745BCD	25.108±1.697BCD	81.368±1.296BCD	10.381±2.507A
			4	600	65.305±3.560A	3.287±0.319DE	24.582±0.785BCD	24.803±0.759BCD	82.369±0.868AB	8.241±3.314A
				900	63.213±2.087A	4.178±0.469A	23.280±0.858D	23.655±0.883D	79.832±1.012D	10.234±2.071A
Ultrases destekli (180W)	2	600	63.334±3.115A	3.540±0.372BCDE	25.856±1.100AB	26.100±1.086AB	82.190±0.887ABC	10.497±2.659A		
		900	63.123±3.146A	3.491±0.365BCDE	25.041±0.945BC	25.286±0.927BC	82.050±0.928ABC	10.473±2.824A		
	4	600	62.468±3.238A	3.641±0.351ABCD	23.984±0.713CD	24.262±0.691CD	81.356±0.923BCD	10.922±3.157A		
		900	64.156±2.762A	3.015±0.335E	24.676±1.149BCD	24.863±1.126BCD	83.0083±0.920A	9.364±2.490A		

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

4.3.3 Unlarının Su Tutma ve Yağ Emme Kapasitesi Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek unlarının su tutma ve yağ emme kapasitesi değerleri Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17’de verilmiştir. Fanlı etüv ile farklı sıcaklıklarda ve mikrodalga fırın ile farklı güçlerde kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek ve yeşil mercimek unlarının su tutma ve yağ emme kapasitesi değerleri üzerinde önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. %100 güçteki ultraseste 4 saat ıslatılan kırmızı mercimeklerin 100°C’de fanlı etüvde kurutulduktan sonra elde edilen kırmızı mercimek ununun en yüksek ve %80 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılmış 600W mikrodalgada kurutulmuş kırmızı mercimek unlarının en düşük su tutma kapasitesi değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Su banyosu, %80 güç ve %100 güçteki ultrases ile 2 saat ıslatılan örneklerin 50°C’de fanlı etüvde kurutulmasıyla en düşük ve su banyosu 4 saat ıslatıldıktan sonra 900W mikrodalga ile kurutma işlemi sonrasında elde edilen kırmızı mercimek unlarının en yüksek su tutma kapasitesi değerlerine sahip olduğu bulunmuştur (EK 90,91). Su banyosu ve %100 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılan örneklerin 50°C’de fanlı etüvde kurutulmasıyla elde edilen kırmızı mercimek unlarının su tutma kapasite değerleri arasında benzerlik olduğu tespit edilmiştir. Su banyosunda 4 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin 50°C’de fanlı etüvde ve 900W mikrodalgada kurutulmasıyla elde edilen yeşil mercimek unlarının en yüksek su tuma kapasitesi değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. En düşük su tutma kapasitesi değerleri %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutulan ve %100 güçteki ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılıp 50°C’de fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarında olduğu tespit edilmiştir (EK 92, 93).

Su banyosunda 2 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneklerinin 100°C’de fanlı etüvde kurutulduktan sonra elde edilen kırmızı mercimek unlarının en yüksek yağ emme kapasitesi değerine, %80 güçte ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılan örneklerin 50°C’de kurutulduktan sonra elde edilen mercimek unlarının ise en düşük yağ emme kapasitesi değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 94). Su banyosu 2 saat ve %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneklerinin 600W mikrodalga ile kurutulduktan sonra elde edilen unların yağ emme kapasite değerlerinin en yüksek, %80 ve %100 güçte ultrases ile 4 saat ıslatılan örneklerin 900W mikrodalga ile kurutulduktan sonra elde edilen unların en düşük yağ emme

kapasite değerlerinde sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 95). Su banyosu ve %100 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılan yeşil mercimek rneklelerinin 100°C’de kurutma işlemi sonrası elde edilen yeşil mercimek unlarının en yüksek yağ emme kapasite değerlerine, su banyosu ve %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılan ve %100 güçte ultrases ile 4 saat ıslatılan yeşil mercimek rneklelerinin 50°C’de kurutma işlemi sonrası elde edilen yeşil mercimek unlarının en düşük yağ emme kapasitesi değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (EK 96). Su banyosunda 4 saat ıslatılıp 50°C ve 100°C’de kurutulan yeşil mercimek rneklelerinin yağ emme kapasitesi değerleri benzerlik gstermektedir (EK 96). Su banyosu ve %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılan yeşil mercimek rneklelerinin 600W mikrodalga kurutma işlemi ile en yüksek yağ emme kapasitesi değerlerine ve %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutulan rneklelerin ise en düşük yağ emme kapasitesi değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir (EK 97). %100 güce sahip ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılan yeşil mercimek rneklelerinin 600W ve 900W mikrodalga ile kurutma işlemi sonrasında elde edilen yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasite değerlerinin benzer oldukları tespit edilmiştir (EK 97).

Yaptığımız bu çalışmada kırmızı mercimek için uyguladığımız drt farklı kurutma işlemleri sonucu en yüksek yağ emme kapasitesi değeri su banyosunda 2 saat ıslatılıp 100°C’de kurutulan rneklelerde, en düşük yağ emme kapasitesi değeri ise %80 güçte ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılıp 50°C’de kurutulan kırmızı mercimek rneklelerinde tespit edilmiştir. Yeşil mercimek için uyguladığımız bu drt farklı kurutma işlemleri sonucu en yüksek yağ emme kapasitesi değeri su banyosu ile 2 saat ıslatılıp 100°C’de kurutulan, en düşük yağ emme kapasitesi değeri ise %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılıp 900W mikrodalga ile kurutma yapılan rnekte olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan kurutma işlemleri sonucunda kırmızı ve yeşil mercimek unları karşılaştırıldığında en yüksek yağ emme kapasitesine su banyosunda 2 saat ıslatılıp 100°C’de kurutulan yeşil mercimek rneklelerinin sahip olduğu bulunmuştur. Kırmızı mercimek için uyguladığımız drt farklı kurutma işlemleri sonrasında su banyosunda 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalga ile kurutulan rneklelerin en yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğu, su banyosu, %80 ve %100 gle ultrases ile 2 saat ıslatılıp 50°C’de kurutulan kırmızı mercimek rneklelerinin en düşük su tutma kapasitesine sahip oldukları belirlenmiştir. Yeşil mercimek için

uygulanan dört farklı kurutma işlemleri sonrasında en yüksek su tutma kapasitesi su banyosunda 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalga ile kurutulan, en düşük ise %100 güçteki ultrases ile 2 ve 4 saat ıslatılıp 50°C’de kurutulan örneklerde olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan kurutma işlemleri sonucunda kırmızı ve yeşil mercimek unları karşılaştırıldığında en yüksek su tutma kapasitesinin su banyosunda 4 saat ıslatılıp 900W mikradalga ile kurutulan yeşil mercimek örneğinin sahip olduğu bulunmuştur. Ma ve ark. (2011), çığ kırmızı mercimek ununun su tutma kapasitesinin çığ yeşil mercimek ununun su tutma kapasitesinden düşük olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuç çığ taneler için elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Arye ve Boye (2015), çalışmalarında pişmiş mercimek unu ile çığ mercimek ununu karşılaştırdıklarında pişmiş mercimek ununun daha yüksek su tutma kapasitesine sahip olduklarını tespit etmiş, Ma ve ark. (2011), ise kavrulmuş unların ve çığ unların su tutma kapasiteleri arasında fark olmadığını, haşlanmış numunelerin çığ ve kavrulmuş unlar ile karşılaştırıldığında daha yüksek su tutma kapasitesi sergilediklerini bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda 50°C fanlı fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının çığ kırmızı mercimek unundan düşük, 100°C fanlı fırında, 600W ve 900W mikrodalga ile kurutulan kırmızı mercimek unlarının ise çığ kırmızı mercimek unlarından yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğu bulunmuştur. Yeşil mercimek unları için su banyosunda 4 saat ıslatılıp fanlı fırında 100°C’de kurutulan unlar hariç su tutma kapasitesi çığ yeşil mercimek unundan düşük, 600W ve 900W mikrodalga ile kurutulan unların su tutma kapasitesi ise çığ yeşil mercimek unlarından yüksek olduğu bulunmuştur. Ma ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada yedi un arasında fark olmadığını tüm çığ unlar için yağ emme kapasitesi değerlerinin %170 ile %177 arasında değiştiğini ve en yüksek yağ emme kapasitesinin haşlanmış örneklerde olduğunu, Arye ve Boye (2015), ise yağ emme kapasitesi değerlerinin %179 ile %227 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada çığ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerleri %82-%95 arasında değiştiği tespit edilmiş ve bu değer Ma ve ark. (2011), ve Arye ve Boye, (2015)’nin elde ettiği değerlerin çok altında olduğu gözlenmiştir. 50°C ve 100°C fanlı fırında ve 600W ve 900W mikrodalgada kurutulan yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasite değerleri çığ yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. 600W ve 900W

mikrodalga ile kurutulan kırmızı mercimek unlarının çiğ kırmızı mercimek unundan düşük yağ emme kapasitesi değerine sahip olduğu bulunmuştur.



Çizelge 4.16 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin su tutma ve yağ emme kapasitesi değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Fanlı Etüv Sıcaklık (°C)	Yağ Emme Kapasitesi		Su Tutma Kapasitesi	
	Güç (%)	Süre (saat)		Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek	Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek
Çiğ tane	-	-	-	95.152±0.702	81.541±0.814	128.956±5.401	136.627±2.227
			50	88.850±3.694BCD	88.118±1.531D	108.532±1.429D	127.839±3.291BCD
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	100	97.794±2.552A	98.667±1.199A	134.749±12.147B	132.727±2.989B
			50	86.622±2.253CDE	90.956±1.551BCD	117.455±7.578CD	124.881±4.602CD
		4	100	90.014±4.656ABCD	91.431±3.655BCD	136.010±5.328B	146.612±5.506A
			50	80.372±4.362E	87.973±4.247D	110.829±1.153D	126.024±1.450BCD
Ultras ses destekli (180W)	80	2	100	95.205±2.165AB	96.450±3.214AB	130.505±7.805BC	128.796±1.931BCD
			50	80.221±4.268E	96.011±2.535AB	118.291±1.147CD	126.366±1.828BCD
		4	100	93.934±2.511ABC	94.850±2.206ABC	143.971±2.531AB	132.163±2.349B
	100	2	50	85.282±1.773DE	89.397±1.233CD	109.717±2.852D	124.432±1.751D
			100	92.545±2.934ABCD	97.846±1.707A	131.374±10.517BC	125.709±3.168BCD
		4	50	85.770±2.349CDE	87.113±1.121D	116.998±1.704CD	124.444±2.009D
		100	92.665±4.626ABCD	95.921±0.939AB	153.075±6.605A	131.803±0.447BC	

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.17 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının su tutma ve yağ emme kapasitesi değerleri

Yöntem	Islatma Parametreleri		Mikrodalga Güç (W)	Yağ Emme Kapasitesi		Su Tutma Kapasitesi	
	Güç (%)	Süre (saat)		Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek	Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek
Çiğ tane	-	-	-	95.152±0.702	81.541±0.814	128.956±5.401	136.627±2.227
			600	93.333±3.322A	95.958±1.098A	301.809±17.227BCD	322.375±5.833CDE
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	900	89.654±2.456ABC	87.749±4.419BC	314.020±5.157ABC	342.838±9.715ABC
			600	90.158±3.601ABC	86.992±5.683BC	301.960±8.494BCD	319.884±2.341DE
		4	900	83.739±1.889BC	90.556±4.616ABC	330.277±3.163A	358.944±14.779A
			600	92.378±1.267A	96.195±2.905A	290.266±3.270DE	317.382±4.968E
Ultras ses destekli (180W)	80	2	900	86.041±5.604ABC	85.875±1.980C	295.279±5.559CDE	345.726±14.662AB
			600	89.516±3.436ABC	94.164±2.482AB	279.902±6.187E	323.245±8.539CDE
		4	900	83.265±3.037C	86.937±2.299BC	314.736±2.168AB	319.450±15.540DE
			600	91.706±2.666AB	89.643±1.500ABC	302.136±9.053BCD	340.824±5.894ABCD
100	2	900	88.467±4.332ABC	90.841±2.715ABC	302.029±9.930BCD	333.816±5.262BCDE	
		600	89.613±3.740ABC	92.885±1.067ABC	286.258±7.716DE	334.636±3.028BCDE	
		4	900	82.881±1.279C	89.118±3.334ABC	301.492±3.031BCD	340.279±3.499ABCD

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

4.3.4 Unlarının Antibesinsel Madde Değerleri

Kırmızı ve yeşil mercimek tanelerinin ıslatma işlemi sonrası 50°C ve 100°C'de fanlı etüvle kurutma ve 600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemleri sonrasında kırmızı ve yeşil mercimek unlarının antibesinsel madde içeriği Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan çığ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon değerleri sırasıyla 2.82 ± 0.25 mg/g ve 2.94 ± 0.34 mg/g olarak tespit edilmiştir. 50°C ve 100°C'de fanlı etüvle kurutma işlemlerinin kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inibisyonu değerleri üzerinde etkisinin önemsiz olduğu, çığ mercimek unlarının işlem görmüş mercimek unlarına kıyasla daha düşük antibesinsel madde içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. 600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek ununun tripsin inhibisyon değeri üzerinde etkili olduğu ancak yeşil mercimek ununun tripsin inhibisyon değeri üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 98). Kırmızı mercimek örneklerinin en yüksek tripsin inhibisyon değerine su banyosunda 2 saat ıslatılıp 600W ve 900W mikrodalgada kurutulan örneklerin sahip olduğu, en düşük tripsin inhibisyon değerine ise %100 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutulan örneklerin sahip olduğu tespit edilmiştir. %80 güçteki ultraseste 2 ve 4 saat ıslatılıp 600W ve 900W mikrodalga ile kurutulan kırmızı mercimek unlarının tripsin inhibisyon değerleri arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan çığ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının fitik asit değerleri sırasıyla 1086 ± 40 mg/100g ve 1199 ± 44 mg/100g olarak tespit edilmiştir. 50°C ve 100°C'de fanlı etüvle kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek unlarının fitik asit değeri üzerinde etkili olmadığı, yeşil mercimek unları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (EK 99). 600W ve 900W mikrodalga kurutma işlemlerinin kırmızı mercimek unlarının fitik asit değeri üzerinde etkili olduğu ancak yeşil mercimek unlarının fitik asit değerleri üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (EK 100). %100 güçteki ultrases ile 2 saat ıslatılıp 50°C'de kurutulup elde edilen yeşil mercimek ununun fitik asit değerinin en yüksek, su banyosunda 2 saat ıslatılıp 100°C'de kurutulan ve su banyosu ve %80 güçte 4 saat ıslatılıp 50°C ve 100°C'de fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek örneklerin en düşük fitik asit değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. %80 güçte 2 saat ıslatılıp 600W mikrodalga ile kurutulup elde edilen kırmızı mercimek ununun en yüksek, %100 güçte 4 saat ıslatılıp 900W da

kurulup elde edilen kırmızı mercimek ununun en düşük fitik asit değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Su banyosunda 2 ve 4 saat ıslatılmış örneklere uygulanan dört farklı kurutma işlemi sonucunda fitik asit değerlerinin benzer oldukları tespit edilmiştir. İşlem görmüş kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon ve fitik asit değerleri çiğ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon ve fitik asit değerlerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çiğ yeşil mercimek ununun tripsin inhibisyon ve fitik asit değeri çiğ kırmızı mercimek unundan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kırmızı mercimek örneklerine uygulanan dört farklı kurutma işlemi karşılaştırıldığında su banyosunda 2 saat ıslatılıp 50°C fanlı etüv ve 600W mikrodalgada kurutulan örneklerin en yüksek, %100 güçte ultraseste 4 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutulan örneklerin en düşük tripsin inhibisyon değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yeşil mercimek örneklerine uygulanan dört farklı kurutma işlemi karşılaştırıldığında su banyosunda 2 saat ıslatılıp 50°C fanlı etüv 600W mikrodalgada, su banyosunda 4 saat ıslatılıp 50°C fanlı etüv ve 600W ve 900W mikrodalgada kurutulan örneklerin en yüksek, %100 güçte 2 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutulan örneklerin en düşük tripsin inhibisyon değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. İşlem görmüş unlar karşılaştırıldığında su banyosunda 2 saat ıslatılıp 50°C fanlı etüv ve 600W mikrodalgada ile kurutulan kırmızı mercimek örneklerinin en yüksek tripsin inhibisyon değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kırmızı mercimek örneklerine uygulanan dört farklı kurutma işlemi karşılaştırıldığında %80 güçteki ultraseste ile 2 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutulan örneklerin en yüksek, %100 güçteki ultraseste ile 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutulan örneklerin en düşük fitik asit değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yeşil mercimek örneklerine uygulanan dört farklı kurutma işlemi karşılaştırıldığında %100 güçte ultraseste ile 2 saat ıslatılıp 50°C'de kurutulan örneklerin en yüksek, %80 güçte 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutulan örneklerin en düşük fitik asit değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. İşlem görmüş unlar karşılaştırıldığında %100 güçte ultraseste ile 2 saat ıslatılıp 50°C'de kurutulan yeşil mercimek örneklerinin en yüksek, %100 güçteki ultraseste ile 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutulan kırmızı mercimek örneklerinin en düşük fitik asit değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Shi ve ark. (2018), sekiz çeşit çığ mercimekteki fitik asit değerlerini 8.56-15.56 mg/gr arasında bulmuştur. Çalışmamızda kullandığımız kırmızı ve yeşil çığ mercimek örneklerinin fitik asit değerlerinin bu aralık içersinde yer aldığı gözlenmiştir.

Ahuja (2014), beş farklı çeşitte farklı genotiplerde mercimek tanelerinin tripsin inhibitör aktivitelerini 35.19-65.6 IU/gr aralığında, fitik asit miktarlarının 1.49-9.53 mg/gr arasında bulmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz fitik asit değerlerinin bu değerlerden yüksek olduğu gözlenmiştir.

Sharif ve ark. (2014), dört farklı mercimek çeşitindeki fitik asit değerlerini 6.74 ± 0.23 - 7.61 ± 0.19 mg/g arasında ve tripsin inhibisyon değerlerini 3.09 ± 0.12 - 4.17 ± 0.19 TIU/g arasında tespit etmişler. Yapmış olduğumuz çalışmada çığ kırmızı ve yeşil mercimeğin fitik asit ve tripsin inhibisyon değerleri sırasıyla 10.86, 11.99 mg/100g ve 2.82, 2.94 mg/g olarak tespit edilmiş ve bu değerler Sharif ve ark. (2014)'nın elde ettikleri fitik asit değerlerinden yüksek tripsin inhibisyon değerlerinden düşük olduğu gözlenmiştir. Sharif ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada fitik asit ve tripsin inhibisyon değerlerinin ıslatılmış ve mikrodalga işlem görmüş numuneler arasında 4.5 saat ıslatıldıktan sonra pişirilip kurutulup öğütülen mercimek örneğinde (5.59 ± 0.47 mg/g ve 0.41 ± 0.13 TIU/g) ve 30 saniye mikrodalgada kavrulduktan sonra pişirilip kurutulup öğütülen mercimek örneklerinde (6.35 ± 0.26 mg/g ve 0.42 ± 0.02 TIU/g) maksimum azalma olduğunu tespit etmişler. Yapmış olduğumuz çalışmada uygulanan kurutma işlemleri arasında fitik asit değerinde maksimum azalma (%44) %80 ve %100 güçte 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutulmuş yeşil mercimek örneklerinde, tripsin inhibisyon değerlerinde maksimum azalma (%80.11) ise %100 güçte 4 saat ıslatılmış 600W mikrodalgada kurutulmuş kırmızı mercimek örneklerinde olduğu tespit edilmiştir.

Vidal Valverde (1994), yaptığı çalışmada işlem görmemiş mercimek örneklerinin tripsin inhibisyonu ve fitik asit değerlerini sırasıyla 5.3 ± 0.1 TIU/mg, 6.2 ± 0.1 mg/g olarak tespit etmişler. Yapmış olduğumuz çalışmada çığ kırmızı ve yeşil mercimeğin tripsin inhibisyon değerlerinin Vidal-Valverde (1994)'nin elde ettiği değerinin altında olduğu, elde ettiği fitik asit değerlerinin ise üzerinde olduğu gözlenmiştir. Vidal Valverde (1994), yaptığı çalışmada tripsin inhibitör aktivitesinde

%11-100 arasında azalma, fitik asit değerlerinde %23-66 arasında azalma olduğunu tespit etmiş. Yapmış olduğumuz çalışmada tripsin inhibisyon değerinde %70-%80 arasında, fitik asit değerinde %14-%44 arasında maksimum azalma olduğu gözlenmiştir.

Hefnawy (2011), çığ mercimek örneklerinin kuru ağırlıkta tripsin inhibisyon ve fitik asit değerlerini sırasıyla 2.83 ± 0.10 ve 4.11 ± 0.09 olarak elde etmiş. Yapmış olduğumuz çalışmada çığ kırmızı ve yeşil mercimeğin Hefnawy (2011)'in tripsin inhibisyon değerlerine benzer olduğu, fitik asit değerinin Hefnawy (2011)'in elde ettiği değerden yüksek olduğu gözlenmiştir. Hefnawy (2011), yaptığı çalışmada tripsin inhibisyonunda en yüksek azalmayı otoklavlama (%80.87) ardından kaynatma (%80.27) ve mikrodalga pişirme (%81.50) işlemlerinde elde etmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada tripsin inhibisyonu ve fitik asit değerlerinde en yüksek azalma 900W mikrodalga ile kurutma işleminde olduğu tespit edilmiştir.

Kaur ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada farklı tahıl kepeklerinin geleneksel yöntem ile fitik asit ve tripsin inhibitör aktivitesindeki azalma oranları sırasıyla %47.2-%52.1 ve %62.3-%80.5, mikrodalgada kurutma işlemi elde edilen azalma sırasıyla %50.0-%53.8 ve %77.2-%78.2 oranlarında elde etmişler. Yapmış olduğumuz çalışmada fanlı etüv ile fitik asit ve tripsin inhibisyonundaki azalma oranları sırasıyla %16-%41 ve %58-%76, mikrodalga ile kurutma işlemi ile elde edilen azalma sırasıyla %14-%44 ve %58-%80 oranında azalma olduğu gözlenmiştir.

Arye ve Boye (2015), çığ mercimek unundaki tripsin inhibisyon değerini 0.55 ± 0.02 pişmiş mercimek unundaki tripsin inhibisyon değerini 0.20 ± 0.001 (TIU/mg) olarak elde etmişler. Yapmış olduğumuz çalışmada çığ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının Arye ve Boye (2015)'nin elde ettikleri tripsin değerlerinden yüksek olduğu, kurutma işlemleri sonrası elde edilen mercimek ununun tripsin inhibisyon değerleri ile benzer oldukları gözlenmiştir.

Ma ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada kabuklu ve kabuksuz kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibitör aktivitesi değerlerinde anlamlı bir fark olmadığını, yeşil mercimeğin tripsin inhibitör aktivitesi düzeyi kırmızı mercimek ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Tripsin inhibitör aktivitesindeki maksimum azalmanın %95.6 kabuğu çıkarılmış kavrulmuş

yeşil mercimek örneklerinde olduğu belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada çiğ ve işlem görmüş yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon değerlerinin kırmızı mercimekle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Tripsin inhibisyon değerindeki maksimum azalmanın %80.11 %100 güçteki ultrases ile 4 saat ısıtılıp 600W mikrodalgada kurutulan kırmızı mercimek örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

Vidal Valverde ve ark. (2002), çiğ mercimek tanesinde tripsin inhibisyon aktivitesi değerini 5.12 ± 0.15 TIU mg^{-1}dm olarak belirlemiş ve bazı kısa süreli ıslatma işlemlerinin tripsin inhibisyon aktivitesini (%2-%33) azaldığını tespit etmiştir. Yaptığımız bu çalışmada çiğ mercimek unlarının tripsin değerlerinin Vidal Valverde ve ark. (2002)'nin elde ettiği değerlerden daha düşük olduğu ve uygulanan ıslatma işlemleri ile tripsin inhibisyon değerlerinin azaldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.18 Fanlı etüvde kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının antibesinsel madde içeriği

Yöntem	Islatma Parametreleri		Fanlı Etüv Sıcaklık (°C)	Antibesinsel Faktörler				
	Güç (%)	Süre (saat)		Tiripsin İnhibisyonu(mg/g)		Fitik Asit(mg/100g)		
				Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek	Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek	
Çiğ tane	-	-	-	2.82±0.25	2.94±0.34	1086±40	1199±44	
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	50	1.18±0.03A	1.17±0.09A	886±38A	867±79AB	
			100	1.13±0.12A	1.16±0.23A	884±62A	756±29B	
		4	50	1.07±0.13A	1.16±0.18A	778±48A	741±54B	
			100	0.96±0.08A	1.17±0.23A	784±69A	739±11B	
		80	2	50	0.80±0.20A	1.01±0.14A	887±101A	844±8AB
			100	0.78±0.11A	0.96±0.08A	795±52A	845±16AB	
Ultrases destekli (180W)	80	4	50	0.76±0.16A	0.94±0.05A	787±57A	753±67B	
			100	0.80±0.05A	0.98±0.02A	770±51A	711±20B	
		2	50	0.86±0.16A	0.94±0.08A	909±92A	930±16A	
			100	0.76±0.16A	0.92±0.08A	845±4A	806±26AB	
		100	2	50	0.73±0.23A	0.89±0.07A	802±19A	776±35AB
			4	100	0.67±0.11A	0.93±0.28A	722±42A	773±35AB

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 4.19 Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı ve yeşil mercimek unlarının antibesinsel madde içeriği

Yöntem	Islatma Parametreleri		Mikrodalga Güç (W)	Antibesinsel Faktörler			
	Güç (%)	Süre (saat)		Tiripsin İnhibisyonu(mg/g)		Fitik Asit(mg/100g)	
				Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek	Kırmızı Mercimek	Yeşil Mercimek
Çiğ tane	-	-	-	2.82±0.25	2.94±0.34	1086±40	1199±44
Konvansiyonel (Su Banyosu)	-	2	600	1.18±0.07A	1.17±0.15A	848±16AB	735±9A
		4	900	1.16±0.18A	1.16±0.10A	789±7AB	708±70A
		4	600	1.09±0.10AB	1.17±0.14A	769±26AB	696±59A
		2	900	0.95±0.12ABC	1.17±0.06A	721±3AB	696±59A
		2	600	0.94±0.11ABC	0.99±0.11A	929±92A	781±38A
		2	900	0.91±0.10ABC	0.94±0.20A	747±20AB	746±33A
Ultrasestekli (180W)	80	4	600	0.94±0.08ABC	0.91±0.11A	714±13AB	704±11A
		4	900	0.71±0.11ABC	0.92±0.06A	685±10AB	674±43A
		2	600	0.68±0.07ABC	0.84±0.16A	803±45AB	769±16A
		2	900	0.62±0.25BC	0.85±0.12A	706±28AB	740±16A
		4	600	0.56±0.14C	0.85±0.15A	673±47AB	705±20A
		4	900	0.62±0.09BC	0.85±0.14A	655±7B	676±5A

Değerler, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden önemli dereceden farklıdır (p<0.05).

5.SONUÇ

Yaptığımız bu çalışmada kırmızı ve yeşil mercimek örneklerine uygulanan ultrases ıslatma ve mikrodalga kurutma ön işlemlerinin mercimek unlarındaki besinsel kalite ve antibesinsel madde özellikleri üzerindeki değişimi ortaya konulmuştur. Bu amaçla ilk olarak mercimek örneklerine ıslatma işlemleri uygulanmış ve ıslak tanelerin nem, renk ve tekstür değerleri ve ıslatmada kullanılan ıslatma suyunun renk, pH, ŞÇKM ve bulanıklık değerleri incelenmiştir. Daha sonra ıslak taneler kurutularak öğütülmüş ve elde edilen mercimek unlarının nem, renk, yağ emme kapasitesi, su tutma kapasitesi ve antibesinsel madde (tripsin inhibisyonu ve fitik asit) özellikleri incelenmiştir.

İlk aşamada çiğ kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin nem değerleri sırasıyla 8.971 ± 0.241 ve 10.061 ± 0.338 belirlenmiştir. Kırmızı mercimek ıslak tanelerin nem değeri 49.743 ± 1.119 - 46.447 ± 0.684 arasında ve yeşil mercimek ıslak tanelerin nem değeri 45.692 ± 0.541 - 52.372 ± 0.994 arasında bulunmuştur. Çiğ kırmızı mercimek örneklerinin L^* , a^* , b^* değerleri sırasıyla 50.391 ± 4.313 , 37.771 ± 2.694 , 43.345 ± 3.365 olarak bulunmuştur. Çiğ yeşil mercimek örneklerinin L^* , a^* , b^* değerleri sırasıyla 56.106 ± 4.325 , 4.128 ± 1.429 , 20.168 ± 1.356 olarak bulunmuştur. Genel olarak kırmızı mercimek örneklerinde ıslak taneler çiğ tane ile karşılaştırıldığında uygulanan işlemlerle beraber L^* değerlerinde artış gözlenirken, a^* ve b^* değerlerinde azalma gözlenmiştir. Kırmızı mercimek örneklerinde %80 güçte ıslatılan örneklerin L^* değerleri zamanla değişmemiş, su banyosunda ıslatılan örneklerin L^* değerleri zamanla azalmış ve %100 güçte ıslatılan kırmızı mercimeklerin L^* değerleri zamanla arttığı tespit edilmiştir. Yeşil mercimek örneklerinin L^* değerlerinin uygulanan tüm ıslatma yöntemlerinde zamanla arttığı bulunmuştur. Kırmızı ve yeşil mercimek örneklerinin a^* renk değerlerinin ve yeşil mercimeğin b^* renk değerinin zamanla değişmediği tespit edilmiştir. Tekstürel analizler sonucunda kırmızı ve yeşil mercimek ıslak tanelerinin %80 güçteki 4 saat ıslatma işlemi sonrasında en düşük sertlik değerlerine sahip oldukları bulunmuştur. Su banyosunda 4 saat ıslatılmış kırmızı mercimek ıslak tanelerinin ve %100 güçte 2 saat ıslatılmış yeşil mercimek tanelerinin en yüksek sertlik değerine sahip oldukları bulunmuştur.

Islatma suyu ile ıslatma işlemi sonrası kırmızı mercimek ve yeşil mercimek ıslatma sularının L^* , a^* ve b^* renk değerlerinde genel olarak azalma olduğu görülmüştür. Kırmızı mercimek ıslatma sularının yeşil mercimek ıslatma sularından daha yüksek L^* , a^* ve b^* renk değerlerine sahip oldukları bulunmuştur. En yüksek pH değerinin %80 güçte ultrases ile 2 saat ıslatılan kırmızı mercimek ıslatma suyunda (6.263 ± 0.012) olduğu, en düşük pH değerinin ise su banyosunda 4 saat ıslatılan yeşil mercimek ıslatma suyunda (5.797 ± 0.014) olduğu bulunmuştur. %80 Güçte 2 saat ve 4 saat ıslatılan ve %100 güçte 4 saat ıslatılan kırmızı mercimek ıslatma sularının en yüksek suda çözünür kuru madde değerlerine sahip oldukları ve su banyosu, % 80 güçteki ultrases ve %100 güçteki ultrases ile 2 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin ise en düşük suda çözünür kuru madde değerlerine sahip oldukları bulunmuştur. Su banyosunda 4 saat ıslatılan kırmızı mercimek örneklerinin ıslatma sularının en yüksek bulanıklık değerine sahip olduğu, su banyosu 2 saat ve 4 saat ıslatılan ve %80 güçte 2 saat ıslatılan yeşil mercimek örneklerinin ıslatma sularının en düşük bulanıklık değerine sahip oldukları bulunmuştur.

%100 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılmış kırmızı mercimek örneğinin 100°C 'de kurutma işlemi sonrası en yüksek L^* renk değerine sahip olduğu, su banyosu 2 saat ıslatma işleme sonrasında 50°C 'de fanlı etüvde kurutulan örneklerin ise en düşük L^* renk değerine sahip olduğu bulunmuştur. %80 güçteki ultrases ile 4 saat ıslatılmış kırmızı mercimek örneklerinin 50°C 'de fanlı etüvde kurutulması ile en yüksek a^* renk değerine, su banyosu 4 saat ıslatılmış örneklerin 100°C 'de fanlı etüvde kurutulması sonucu en düşük a^* renk değerine sahip olduğu bulunmuştur. Su banyosunda 2 saat ıslatılmış kırmızı mercimek örneğinin 100°C 'de kurutulması ile elde edilen unun en düşük b^* renk değerine sahip olduğu belirlenmiştir. %100 güçte ultrases ile 2 saat 100°C 'de fanlı etüvde kurutulduktan sonra elde edilen yeşil mercimek ununun en yüksek L^* renk değerine su banyosunda 2 saat ıslatılmış 50°C 'de kurutulduktan sonra elde edilen unun en düşük L^* renk değerine sahip olduğu bulunmuştur. Su banyosunda 4 saat ıslatılmış 100°C 'de kurutulduktan sonra elde edilen yeşil mercimek ununun en yüksek, %100 güçte 2 saat ıslatılmış 100°C 'de kurutulduktan sonra elde edilen yeşil mercimek ununun en düşük a^* renk değerine sahip olduğu bulunmuştur. Su banyosunda 2 saat ıslatılmış 100°C 'de kurutulduktan sonra elde edilen yeşil mercimek ununun en düşük, 600W mikrodalgada

kurutulduktan sonra elde edilen unların en yüksek b* renk değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Uygulanan kurutma işlemleri sonucu en yüksek yağ emme kapasitesi değerinin su banyosunda 2 saat ıslatılıp 100°C’de kurutulan yeşil mercimek örneğinin sahip olduğu ve en yüksek su tutma kapasitesinin su banyosunda 4 saat ıslatılmış 900W mikrodalgada ile kurutularak elde edilen yeşil mercimek örneğinin sahip olduğu bulunmuştur.

Çalışmada kullandığımız çığ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon değerleri ve fitik asit değerleri sırasıyla 2.82 ± 0.25 , 2.94 ± 0.34 ve 1086 ± 40 , 1199 ± 44 olarak bulunmuştur. İşlem görmüş kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon ve fitik asit değerleri çığ kırmızı ve yeşil mercimek unlarının tripsin inhibisyon ve fitik asit değerlerine göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Kırmızı mercimek örneklerine uygulanan dört farklı kurutma işlemi sonrasında en düşük tripsin inhibisyon değeri %100 güçte ultraseste 4 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutularak elde edilen unun sahip olduğu ve en düşük fitik asit değerinin %100 güçteki ultraseste ile 2 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutularak elde edilen unun sahip olduğu bulunmuştur. Yeşil mercimek örneklerine uygulanan dört farklı kurutma işlemi sonrasında en düşük tripsin inhibisyon değerinin %100 güçte 2 saat ıslatılıp 600W mikrodalgada kurutularak elde edilen unun sahip olduğu, en düşük fitik asit değerinin %80 güçte 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutularak elde edilen unun en düşük fitik asit değerine sahip olduğu bulunmuştur. %100 güçteki ultraseste ile 2 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutularak elde edilen kırmızı mercimek ununun en düşük fitik asit değerine sahip olduğu bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmada uygulanan kurutma işlemleri arasında fitik asit değerinde maksimum azalma %80 ve %100 güçte 4 saat ıslatılıp 900W mikrodalgada kurutularak elde edilen yeşil mercimek unlarında olduğu (%44) ve tripsin inhibisyon değerlerinde maksimum azalmanın ise %100 güçte 4 saat ıslatılmış 600W mikrodalgada kurutularak elde edilmiş kırmızı mercimek ununda (%80) olduğu bulunmuştur.

Ultrasound soaking and microwave drying pretreatments of red and green lentils reduce the trypsin inhibition and phytic acid content, which are effective methods.



6. KAYNAKLAR

- Ahuja, H. (2014). Biochemical evaluation of lentil (*Lens culinaris*) genotypes for nutritional and antioxidant potential. Master of Science, Department of Biochemistry, Punjab Agricultural University, India.
- Anonim, (2008). TSE 143. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/20080530-14->(Erişim tarihi: 28.04.2019).
- Anonim, (2010). Rehber Ansiklopedisi. “Mercimek” <http://www.turkcebilgi.com/mercimek/ansiklopedi->(Erişim tarihi: 09.06.2019).
- Anonim, (2011). Kuru bakliyatlar ve tahıl tanelerinde kalibrasyon 2011. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kuru%20Bakliyatlar%20Ve%20Tah%C4%B1%20Tanelerinde%20Kalibrasyon.pdf-(Erişim tarihi:12.06.2019).
- Anonim, (2015). Gökkaya Kılıç Z, Arslanyılmaz M, Attila S, Bağcı Bosi T. Sağlıklı Beslenme. HUTF Halk Sağlığı AD. Toplum Eğitim Sunumları. http://www.halksagligi.hacettepe.edu.tr/diger/topluma_yonelik.php-(Erişim tarihi: 12.06.2019).
- Anonim, (2016). Yemeklik tane baklagilleri MEB. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Yemeklik%20Tane%20Baklagil%20Bitkileri.pdf-(Erişim tarihi: 12.06.2019).
- Anonim, (2018). Yemeklik tane baklagiller çalıştayı. T.C. Gıda, tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, ADANA. <http://www.ubk.org.tr/yemeklikbaklagiller.pdf->(Erişim tarihi:12.06.2019).
- Aryee, ANA. & Boye, JI. (2015). Comparative study of the effects of processing on the nutritional, physicochemical and functional properties of lentil. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41, 1-13.
- Bayram, M., Kaya, A. & Öner, MD. (2004). Changes in properties of soaking water during production of soy-bulgur. *Journal of Food Engineering*, 61, 221-230.
- Berton, B., Scher, J., Villieras, F. & Hardy, J. (2002). Measurement of hydration capacity of wheat flour: influence of composition and physical characteristics. *Powder Technology*, 128, 326-331.
- Boye, JI., Aksay, S., Roufik, S., Ribéreau, S., Mondor, M., Farnworth, E. & Rajamohamed, SH. (2010). Comparison of the functional properties of pea, chickpea and lentil protein concentrates processed using ultrafiltration and isoelectric precipitation techniques. *Food Research International*, 43(2), 537-546.
- Costa, GEA., Monici, KSQ., Reis, SMPM. & Oliveira, AC. (2006). Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw cooked pea, common bean, chickpea, and lentil legumes. *Food Chemistry*, 94, 327-330.

- Demirdöven, A. & Baysal, T. (2009). The use of ultrasound and combined technologies in food preservation. *Food Reviews International*, 25, 1-11.
- Dirim, SN., Ergün, K., Çalışkan, G., Özalp, H. & Balkesen, N. (2014). Farklı Unların Ekmeğin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Akademik Gıda*, 12(4), 27-35.
- El Nahry, FI., Mourad, FE., Abdel Khalik, SM. & Bassily, N. (1980). Chemical composition and protein quality of lentils consumed in Egypt. *Plant Foods for Human Nutrition*, 30(2), 87-95.
- Ercan, SŞ. & Soysal, Ç. (2011). Ultrasonun Gıdalarda ve Enzimlerin İnaktivasyonunda Kullanılması. *Gıda*, 36(4), 225-231.
- Ertaş, N. (2010). Nohut (*Cicer aritetinum* L.) Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ve soya fasulyesinden (*Glycine max.* L.) üretilen baklagil bulgurlarının üretim metodlarının standardizasyonu ile bazı kalitatif ve besinsel özelliklerin belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Ertaş, N. (2013). Dephytinization processes of some legume seeds and cereal grains with ultrasound and microwave applications. *Legume Research*, 36(5), 414-421.
- Eser, D. (1970). Türkiye’de Yetiştirilen Mercimek Çeşitlerinin Önemli Morfolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 383, Ankara.
- FAO, (2016). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Birleşmiş Milletler Uluslararası Bakliyat Yılı. [https://dergipark.org.tr/ataunisobil/issue/26966/283423-\(Erişim](https://dergipark.org.tr/ataunisobil/issue/26966/283423-(Erişim) tarihi 19.04.2016).
- Francis, FJ. (1998). Colour analysis, in Food Analysis, 2nd ed., S.S. Nielson (Ed.), Aspen Publishers, Gainthersburg, MD, p. 599.
- Francis, G., Makkar, PSH. & Becker, K. (2001). Antinutritional factors present in plant derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish, *Aquaculture*, 199, 197-227.
- Hanelt, P. (2001). Mansfeld’s Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops, Vol;2 Berlin Heidelberg, p .849-852.
- Haug, W. & Lantzsch, HJ. (1983). Sensitive method for the rapid determination of phytate in cereals and cereal product, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 34, 1423-1426.
- Hefnawy, TH. (2011). Effect of processing methods on nutritional composition and antinutritional factors in lentils (*Lens culinaris*). *Annals of Agricultural Science*, 56(2), 57-61.
- Iqbal, A., Khalil, IA., Ateeq, N. & Khan, MS. (2006). Nutritional quality of important Food legumes. *Food Chemistry*, 97, 331-335.
- Johnson, CR., Thavarajah, D., Combs Jr, GF. & Thavarajah, P. (2013). Lentil (*Lens culinaris* L.): A prebiotic-rich whole food legume. *Food Research International*, 51(1), 107-113.

- Joshi, M., Timilsena, Y. & Adhikari, B. (2017). Global production, processing and utilization of lentil: A review. *Journal of Integrative Agriculture*, 16(12), 2898-2913.
- Kakade, M., Rackis, J.J., McGhee, J.E. & Puski, G. (1974). Determination of trypsin inhibitor activity of soy products: A collaborative analysis of an improved procedure. *Cereal Chemistry*, 51, 376-382.
- Kaya, E., Tuncel NB. & Tuncel NY. (2017). The effect of ultrasound on some properties of pulse hulls. *J Food Sci Technol*, 54(9), 2779-2788.
- Kaya, F. (2010). Ülkemizde yetiştirilen bazı mercimek çeşitlerinin bileşimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Keser, M., Patil, S., Agrawal, S.K., Maalouf, F., Goyal, A. & Kemal, S.A. (2015). Dünyada yemeklik dane baklagiller; üretim elde edilen başarılar, kısıtlar ve geleceği. *ResearchGate publication*, 59-64.
- Kün, E., Çiftçi, C.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencirci, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N. & Atak, M. (2005). Tahıl ve yemeklik tane baklagil üretimi. *Researchgate publication*, 3, 1-40.
- Kurt Gökhisar, Ö. (2018). Kırmızı mercimek (*Lens culinaris*) makarnası üretiminin araştırılması. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Mersin.
- Kutlu, N., İşci, A. & Demirkol, Ö.S. (2015). Thin layer drying models in food systems. *Gıda*, 40(1), 39-46.
- Ma, Z., Boye, J.I., Fortin, J., Simpson, B.K. & Prasher, S.O. (2013). Rheological, physical stability, microstructural and sensory properties of salad dressings supplemented with raw and thermally treated lentil flours. *Journal of Food Engineering*, 116, 862-872.
- Ma, Z., Boye, J.I., Simpson, B.K., Prasher, S.O., Monpetit, D. & Malcolmson, L. (2011). Thermal processing effects on the functional properties and microstructure of lentil, chickpea, and pea flours. *Food Research International*, 44, 2534-2544.
- Mahan L., Foster L. & Dahl WJ. (2016). Beans, Peas, and Lentils: Health Benefits. Food science and Human Nutrition Department. *UF/IFAS Extension*, FSHN13-06.
- Mason, T.J., Paniwnyk, L. & Lorimer, J.P. (1996). The Use of Ultrasound in Food Technology, *Ultrasonics Sonochemistry*, 3, 253-256.
- Materne, M. & Siddique, K.H.M. (2009). Agroecology and Crop Adaptation, The Lentil Botany, Production and Uses (Ed. William Erskine, Fred Muehlbauer and others), s. 47-63, Preston / UK.
- McClements, D.J. (1995). Advances in the Application of Ultrasound in Food Analysis and Processing, *Trends in Food Science and Technology*, 6, 293-99.

- Morrow, B. (1991). The rebirth of legumes: Legume production, consumption and export are increasing as more people become aware of legumes nutritional benefits. *Food Technology*, 9, 715-723.
- Mujumdar, AS. (2000). Mujumdar's practical guide to industrial drying: Principles, equipment and new developments, Devahastin, S.(Ed), Thananuch Business Ltd. Publication, Thailand, 37, 200.
- Nikmaram, N., Leong, S.Y., Koubaa, M., Zhu, Z., Barba, F.J. Greiner, R., Oey, I., & Roohinejad, S., (2017). Effect of extrusion on the anti-nutritional factors of food products: an overview. *Food Control*, 79, 62-73.
- Özel, R. & Gül, A. (2010). Türkiye'de kırmızı mercimek üretim ekonomisi. Tr 9. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa.
- Patist, A. & Bates, D. (2008). Ultrasonic innovations in food industry: From the laboratory to commercial production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 9(2), 147-154.
- Pieniazek, F., Sancho, A. & Messina, V. (2015). Texture and color analysis of lentils and rice for instant meal using image processing techniques. *Journal of Food Processing and Preservation*, 40, 969-978.
- Polak, R., Philips EM. & Campbell, A. (2015). Legumes: Health Benefits and Culinary Approaches to Increase Intake. *Clinical Diabetes*, 33(4), 198-205.
- Rizzello, CG., Calasso, M., Campanella, D., De Angelis, M. & Gobbetti, M. (2014). Use of sourdough fermentation and mixture of wheat, chickpea, lentil and bean flours for enhancing the nutritional, texture and sensory characteristics of white bread. *International Journal of Food Microbiology*, 180, 78-87.
- Roy F., Boye, JI. & Simpson, BK. (2010). Biocative proteins and peptides in pulse crops: Pea, chickpea and lentil. *Food Research International*, 43, 432-442.
- Şahin, G. (2016). 2016 Uluslararası bakliyat yılı hasebiyle Türkiye' de mercimek (*Lens culinaris medik*) yetiştiriciliği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(4), 1665-1696.
- Savtekin, N. (2014). Çölyak hastaları için baklagil unları ile zenginleştirilmiş mısır erişttesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schofield, L. (2007). The Mycenaean, Getty Publication, Los Angeles, 208pp.
- Şehirali, S. (1988). Yemeklik tane baklagiller. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Matbaası*, Ankara, 435s.
- Şehirali, S. Gençtan, T. Birsin Avcı, M. Zencirci, N. & Uçkesen, B. (2000). Türkiye tahıl ve yemeklik baklagil üretiminin bugünkü ve gelecekteki boyutları. *Researchgate publication*, 431-452.
- Sharif Rizman, H., Zhong, F., Anjum Muhammad, F., Khan Issa, M., Sharif Kamran, M., Khan Aslam, M., Haider, J. & Shah Hassan, F. (2014). Effect of soaking and microwave pretreatments on nutritional profile and cooking quality of different lentil cultivar. *Pakistan Journal of Food Sciences*, 24(4), 186-194.

- Shi, L., Arntfield, DS. & Nickerson, M. (2018). Changes in levels of phytic acid, lectins and oxalates during soaking and cooking of Canadian pulses. *Food Research International*, 107, 660-668.
- Singh, N., Kaur, N., Rana, JC. & Sharma, SK. (2010). Diversity in seed and flour properties in field pea (*Pisum sativum*) germplasm. *Food Chemistry*, 122(3), 518-525.
- Solh, M. & Erskine, W. (1984). Genetic Resources of Lentils, Genetic Resources and Their Exploitation Chickpeas, Faba Beans and Lentils, Ed.: John R. Witcombe, William Erskine, 205 - 221pp.
- Stewart, OJ., Raghavan, GSV., Orsat, V. & Golden, KD. (2003). The effect of drying on unsaturated fatty acids and trypsin inhibitor activity in soybean. *Process Biochemistry*, 39(4), 483-489.
- TEPGE, Ürün Raporu mercimek 2017
<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporlar%C4%B1/2017%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporlar%C4%B1/Mercimek%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporu%202017-306.pdf>
 (Erişim Tarihi:13.06.2019) Tepge Yayın No: 306 Isbn: 978-605-2207-18-5
- Thakur, BR. & Nelson, PE. (1997). Inactivation of Lipoxygenase in Whole Soy Flour Suspension by Ultrasonic Cavitation, *Nahrung*, 41(5), 299-301.
- Ul Hag, F., Sameen, A., U Zaman, Q., Mushtaq, BS., Hussain, MB., Javed, A., Plygun, S., Korneeva, O. & Shariati, MA. (2019) Development and evaluation of yogurt supplemented with lentil flour. *Microbiol Biotech Food*, 8(4), 1005-1009.
- Vidal Valverde, C., Frias, J. & Sierra, I. (2002). New functional legume foods by germination: effect on the nutritive value of beans, lentils and peas. *European Food Research and Technolnology*, 215, 138-144.
- Vidal Valverde, C., Frias, J., Estrella, I., Gorospe, M.J., Ruiz, R. & Bacon, J. (1994). Effect of processing on some antinutritional factors of lentils. *J Agric Food Chem*, 42, 2291-2295.
- Wang, N. & Daun, JK. (2006). Effects of Variety and Crude Protein Content on Nutrients and Anti-Nutrients in Lentils (*Lens culinaris*). *Food Chemistry*, 95, 493-502.
- WHO, World Health Organization, Healthy diet, Fact sheet No: 394, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>-(Erişim tarihi: 06.06.2019)
- Yıldırım, A. (2011). Application of Thermosonication to Improve Soaking and Cooking Properties of Chickpea. PhD Thesis, University of Gaziantep, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Food Engineering. Gaziantep.
- Yıldız, O. & Ertekin, C. (2001). Thin layer solar drying of some vegetables. *Drying Technology*, 19, 583-597.
- Yüksel, F. (2013). Gıda teknolojisinde ultrases uygulamaları. *Gıda Teknolojieri Elektronik Dergisi*, 8, 29-38.

Zheng, L. & Sun, DW. (2006). Innovative Applications of Power Ultrasound During Food Freezing Processes—a Review. *Trends in Food Science & Technology*, 17, 16-23.





EKLER

EKLER

EK 1: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	20.660	10.3301	14.90	0.000
Süre	1	9.141	9.1405	13.19	0.001
Islatma Yöntemi x Süre	2	4.256	2.1279	3.07	0.061
Hata	30	20.795	0.6932		
Toplam	35	54.852			

EK 2: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	17.120	8.560	9.02	0.001
Süre	1	228.816	228.816	241.20	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	3.715	1.859	1.96	0.159
Hata	30	28.460	0.949		
Toplam	35	278.111			

EK 3: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	34.06	6.8113	9.83	0.000
Hata	30	20.80	0.6932		
Toplam	35	54.85			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	48.540 ^{ab} ±0.716			
%100 4S	6	49.743 ^a ±1.119			
%80 2S	6	47.907 ^{bc} ±0.483			
%80 4S	6	47.992 ^b ±1.187			
SB 2S	6	46.447 ^c ±0.684			
SB 4S	6	48.182 ^b ±0.532			

EK 4: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası nem değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	249.65	49.9302	52.63	0.000
Hata	30	28.46	0.9487		
Toplam	35	278.11			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	46.440 ^c ±0.605			
%100 4S	6	52.372 ^a ±0.994			
%80 2S	6	46.958 ^c ±1.531			
%80 4S	6	51.717 ^{ab} ±1.194			
SB 2S	6	45.692 ^c ±0.541			
SB 4S	6	50.128 ^b ±0.525			

EK 5: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	% 100 Ultrases; % 80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	107.91	53.955	2.75	0.073
Süre	1	0.00	0.001	0.00	0.995
Islatma Yöntemi x Süre	2	275.04	137.522	7.02	0.002
Hata	54	1058.09	19.594		
Toplam	59	1441.05			

EK 6: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	% 100 2S: % 100 Ultrases- 2 Saat % 100 4S: % 100 Ultrases- 4 Saat % 80 2S : % 80 Ultrases- 2 Saat % 80 4S : % 80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	383.0	76.59	3.91	0.004
Hata	54	1058.1	19.59		
Toplam	59	1441.0			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
% 100 2S	6	51.61 ^b ±4.55
% 100 4S	6	57.35 ^{ab} ±5.56
% 80 2S	6	57.14 ^{ab} ±3.68
% 80 4S	6	52.61 ^{ab} ±4.55
SB 2S	6	58.11 ^a ±4.56
SB 4S	6	56.89 ^{ab} ±3.31

EK 7: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin a* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	5.460	2.7300	0.71	0.496
Süre	1	0.590	0.5900	0.15	0.697
Islatma Yöntemi x Süre	2	26.816	13.4080	3.48	0.038
Hata	54	207.770	3.8476		
Toplam	59	240.636			

EK 8: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat %100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat %80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat %80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	32.87	6.573	1.71	0.148
Hata	54	207.77	3.848		
Toplam	59	240.64			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	25.309 ^a ±1.879
%100 4S	6	23.776 ^a ±1.660
%80 2S	6	23.977 ^a ±1.830
%80 4S	6	25.606 ^a ±2.788
SB 2S	6	25.615 ^a ±1.907
SB 4S	6	24.924 ^a ±1.429

EK 9: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin b* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	66.632	33.316	5.36	0.008
Süre	1	6.956	6.956	1.12	0.295
Islatma Yöntemi x Süre	2	40.341	20.170	3.25	0.047
Hata	54	335.404	6.211		
Toplam	59	449.333			

EK 10: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	113.9	22.786	3.67	0.006
Hata	54	335.4	6.211		
Toplam	59	449.3			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	34.947 ^{ab} ±2.295
%100 4S	6	31.966 ^b ±1.549
%80 2S	6	33.80 ^{ab} ±3.51
%80 4S	6	34.525 ^{ab} ±2.810
SB 2S	6	35.854 ^a ±2.396
SB 4S	6	36.065 ^a ±1.911

EK 11: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin kroma değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	63.768	31.884	3.61	0.034
Süre	1	6.649	6.649	0.75	0.389
Islatma Yöntemi x Süre	2	60.587	30.294	3.43	0.039
Hata	54	476.369	8.8222		
Toplam	59	607.372			

EK 12: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	131.0	26.201	2.97	0.0019
Hata	54	476.4	8.822		
Toplam	59	607.4			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	10	43.167 ^{ab} ±2.664
%100 4S	10	39.381 ^b ±2.009
%80 2S	10	41.45 ^{ab} ±3.85
%80 4S	10	43.00 ^{ab} ±3.78
SB 2S	10	44.080 ^a ±2.800
SB 4S	10	43.848 ^a ±2.202

EK 13: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	16.421	8.211	0.86	0.431
Süre	1	2.282	2.282	0.24	0.628
Islatma Yöntemi x Süre	2	129.088	64.544	6.73	0.002
Hata	54	518.094	9.594		
Toplam	59	665.885			

EK 14: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat %100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat %80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat %80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	147.8	29.558	3.08	0.016
Hata	54	518.1	9.594		
Toplam	59	665.1			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar \pm Standart Sapma
%100 2S	6	15.713 ^b \pm 2.779
%100 4S	6	20.028 ^a \pm 2.360
%80 2S	6	18.52 ^{ab} \pm 3.39
%80 4S	6	15.78 ^b \pm 3.99
SB 2S	6	16.797 ^{ab} \pm 3.070
SB 4S	6	16.388 ^{ab} \pm 2.722

EK 15: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	440.17	220.085	9.73	0.000
Süre	1	101.63	101.634	4.49	0.039
Islatma Yöntemi x Süre	2	1.55	0.773	0.03	0.966
Hata	54	1221.57	22.622		
Toplam	59	1764.92			

EK 16: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	543.4	108.67	4.80	0.001
Hata	54	1221.6	22.62		
Toplam	59	1764.9			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	48.09 ^{ab} ±5.33
%100 4S	6	50.90 ^a ±4.65
%80 2S	6	41.88 ^b ±5.03
%80 4S	6	44.72 ^{ab} ±4.40
SB 2S	6	47.40 ^{ab} ±4.75
SB 4S	6	49.55 ^a ±4.29

EK 17: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	180.928	90.464	12.37	0.000
Süre	1	4.997	4.997	0.68	0.412
Islatma Yöntemi x Süre	2	3.171	1.586	0.22	0.806
Hata	54	394.784	7.311		
Toplam	59	583.881			

EK 18: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslak tanenin ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	189.1	37.819	5.17	0.001
Hata	54	394.8	7.311		
Toplam	59	583.9			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi		
	N	Ortalamalar \pm Standart Sapma
%100 2S	6	11.62 ^b \pm 3.56
%100 4S	6	11.400 ^b \pm 2.236
%80 2S	6	15.82 ^a \pm 3.55
%80 4S	6	14.591 ^{ab} \pm 1.717
SB 2S	6	11.669 ^b \pm 2.779
SB 4S	6	11.388 ^b \pm 1.701

EK 19: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	% 100 Ultrases; % 80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	98.73	49.36	0.97	0.383
Süre	1	175.09	175.09	3.44	0.067
Islatma Yöntemi x Süre	2	495.44	247.72	4.86	0.010
Hata	93	4735.68	50.92		
Toplam	98	5495.17			

EK 20: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	% 100 2S: % 100 Ultrases- 2 Saat % 100 4S: % 100 Ultrases- 4 Saat % 80 2S : % 80 Ultrases- 2 Saat % 80 4S : % 80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	759.5	151.90	2.98	0.015
Hata	93	4735.7	50.92		
Toplam	98	5495.2			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
% 100 2S	6	76.32 ^{ab} ±8.35
% 100 4S	6	79.60 ^{ab} ±8.73
% 80 2S	6	77.93 ^{ab} ±6.22
% 80 4S	6	74.79 ^b ±6.28
SB 2S	6	74.85 ^b ±4.60
SB 4S	6	82.70 ^a ±7.62

EK 21: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	1379.8	689.9	3.71	0.028
Süre	1	10272.0	10272.0	55.24	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	305.1	152.5	0.82	0.444
Hata	92	17107.1	185.9		
Toplam	97	29057.4			

EK 22: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sertlik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	11950	2390.1	12.95	0.000
Hata	92	17107	185.9		
Toplam	97	29057			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	165.41 ^a ±13.78
%100 4S	6	140.90 ^{bc} ±10.38
%80 2S	6	153.12 ^{ab} ±15.95
%80 4S	6	137.22 ^c ±10.92
SB 2S	6	163.59 ^a ±15.35
SB 4S	6	142.55 ^{bc} ±14.54

EK 23: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası esneklik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	0.11771	0.008856	1.15	0.320
Süre	1	0.14966	0.149659	19.49	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	0.05079	0.025396	3.31	0.041
Hata	92	0.70639	0.007678		
Toplam	97	0.92743			

EK 24: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası esneklik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat %100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat %80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat %80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	0.2210	0.044207	5.76	0.000
Hata	92	0.7064	0.007678		
Toplam	97	0.9274			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	0.5460 ^b ±0.0688
%100 4S	6	0.6131 ^{ab} ±0.0855
%80 2S	6	0.5387 ^b ±0.0775
%80 4S	6	0.6771 ^a ±0.1275
SB 2S	6	0.5647 ^b ±0.0827
SB 4S	6	0.5937 ^{ab} ±0.0675

EK 25: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası yapışkanlık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	28.7596	14.3798	3146.07	0.000
Süre	1	0.1846	0.1846	40.39	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	0.1440	0.0720	15.75	0.000
Hata	92	0.4205	0.0046		
Toplam	97	29.3987			

EK 26: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası yapışkanlık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	28.9782	5.79563	1267.99	0.000
Hata	92	0.4205	0.00457		
Toplam	97	29.3987			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	0.33385 ^c ±0.02210
%100 4S	6	0.30359 ^c ±0.01627
%80 2S	6	0.33703 ^c ±0.02474
%80 4S	6	0.30176 ^c ±0.01575
SB 2S	6	1.5633 ^a ±0.1313
SB 4S	6	1.3683 ^b ±0.927

EK 27: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sakızimsılık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	69685	348418	734.45	0.000
Süre	1	19288	19288	40.66	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	13624	6812	14.36	0.000
Hata	92	43644	474		
Toplam	97	767538			

EK 28: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası sakızimsılık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	723894	144779	305.19	0.000
Hata	92	43644	474		
Toplam	97	767538			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	55.42 ^c ±7.54
%100 4S	6	42.88 ^c ±5.01
%80 2S	6	51.84 ^c ±8.78
%80 4S	6	41.49 ^c ±4.68
SB 2S	6	257.0 ^a ±42.4
SB 4S	6	195.72 ^b ±29.46

EK 29: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası çığnenebilirlik değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	231119	115559	425.14	0.000
Süre	1	2745	2745	10.10	0.002
Islatma Yöntemi x Süre	2	3926	1963	7.22	0.001
Hata	92	25007	272		
Toplam	97	261070			

EK 30: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası çığnenebilirlik değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	236063	47212.6	173.69	0.000
Hata	92	250007	271.8		
Toplam	97	261070			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	30.23 ^c ±5.32
%100 4S	6	26.23 ^c ±4.23
%80 2S	6	27.79 ^c ±5.12
%80 4S	6	28.27 ^c ±6.56
SB 2S	6	145.05 ^a ±30.33
SB 4S	6	116.80 ^b ±24.29

EK 31: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma suyunun L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	124.94	62.4682	64.68	0.000
Süre	1	41.68	41.6833	43.16	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	143.54	71.7723	74.31	0.000
Hata	54	52.16	0.9659		
Toplam	59	362.32			

EK 32: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat %100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat %80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat %80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	310.16	62.0329	64.23	0.000
Hata	54	52.16	0.9659		
Toplam	59	362.32			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	37.001 ^b ±0.489
%100 4S	6	42.962 ^a ±0.455
%80 2S	6	36.8460 ^b ±0.1131
%80 4S	6	37.0910 ^b ±0.2164
SB 2S	6	37.477 ^b ±2.087
SB 4S	6	36.272 ^b ±0.965

EK 33: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının a* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	304.967	152.483	393.89	0.000
Süre	1	2.464	2.464	6.37	0.015
Islatma Yöntemi x Süre	2	2.527	1.263	3.26	0.046
Hata	54	20.904	0.387		
Toplam	59	330.862			

EK 34: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat %100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat %80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat %80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	309.36	61.9916	160.14	0.000
Hata	54	20.90	0.3871		
Toplam	59	330.86			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
%100 2S	6	4.717 ^{bc} ±0.558
%100 4S	6	4.4190 ^c ±0.2357
%80 2S	6	0.5570 ^d ±0.0452
%80 4S	6	0.59200 ^d ±0.02860
SB 2S	6	6.351 ^a ±1.251
SB 4S	6	5.398 ^b ±0.623

EK 35: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	55.27	27.6341	29.47	0.000
Süre	1	15.50	15.5042	16.54	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	101.86	50.9293	54.32	0.000
Hata	54	50.63	0.9376		
Toplam	59	223.26			

EK 36: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma suyunun kroma değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	177.177	88.588	70.07	0.000
Süre	1	6.191	6.191	4.90	0.031
Islatma Yöntemi x Süre	2	79.308	39.654	31.37	0.000
Hata	54	68.270	1.264		
Toplam	59	330.946			

EK 37: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	13556.2	6778.10	2083.64	0.000
Süre	1	401.6	401.59	123.45	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	1153.6	1576.79	177.31	0.000
Hata	54	175.7	3.25		
Toplam	59	15287.0			

EK 38: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	207.09	103.545	73.35	0.000
Süre	1	43.00	43.002	30.46	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	172.02	86.009	60.93	0.000
Hata	54	76.23	1.412		
Toplam	59	498.34			

EK 39: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	172.63	34.5262	36.82	0.000
Hata	54	50.63	0.9376		
Toplam	59	22.26			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	5.292 ^c ±0.375			
%100 4S	6	9.9060 ^a ±0.2893			
%80 2S	6	5.3130 ^c ±0.1282			
%80 4S	6	5.224 ^c ±0.669			
SB 2S	6	7.439 ^b ±1.953			
SB 4S	6	5.964 ^c ±1.060			

EK 40: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	262.68	52.535	41.55	0.000
Hata	54	68.27	1.264		
Toplam	59	330.95			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	7.0981 ^b ±0.561			
%100 4S	6	10.849 ^a ±0.318			
%80 2S	6	5.3423 ^c ±0.1281			
%80 4S	6	5.258 ^c ±0.664			
SB 2S	6	9.787 ^a ±2.294			
SB 4S	6	8.048 ^b ±1.205			

EK 41: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	15111.4	3022.27	929.07	0.000
Hata	54	175.7	3.25		
Toplam	59	15287.0			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	48.396 ^c ±3.051			
%100 4S	6	65.963 ^b ±1.044			
%80 2S	6	84.013 ^a ±0.486			
%80 4S	6	83.416 ^a ±1.093			
SB 2S	6	49.066 ^c ±2.148			
SB 4S	6	47.619 ^c ±1.753			

EK 42: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	422.11	84.422	59.80	0.000
Hata	54	76.23	1.412		
Toplam	59	498.34			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	14.750 ^{ab} ±0.629			
%100 4S	6	8.367 ^c ±0.476			
%80 2S	6	16.1495 ^a ±0.0762			
%80 4S	6	15.959 ^a ±0.316			
SB 2S	6	13.671 ^b ±2.482			
SB 4S	6	15.164 ^{ab} ±1.258			

EK 43: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	564.215	282.107	269.26	0.000
Süre	1	6.462	6.462	6.17	0.016
Islatma Yöntemi x Süre	2	3.031	1.515	1.45	0.244
Hata	54	56.577	1.048		
Toplam	59	630.284			

EK 44: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	573.71	114.741	109.52	0.000
Hata	54	56.58	1.048		
Toplam	59	630.28			

Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi

	N	Ortalamalar ± Standart Sapma
% 100 2S	6	34.600 ^c ±0.502
% 100 4S	6	34.135 ^c ±0.792
% 80 2S	6	41.943 ^a ±0.438
% 80 4S	6	41.716 ^a ±1.510
SB 2S	6	37.992 ^b ±1.504
SB 4S	6	36.715 ^b ±0.822

EK 45: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının a* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	123.922	61.9609	457.39	0.000
Süre	1	2.579	2.5792	19.04	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	6.919	3.4595	25.54	0.000
Hata	54	7.315	0.1355		
Toplam	59	140.735			

EK 46: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	299.061	149.530	383.36	0.000
Süre	1	5.872	5.872	15.05	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	14.913	7.456	19.12	0.000
Hata	54	21.063	0.390		
Toplam	59	340.908			

EK 47: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının kroma değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	188.642	94.3210	192.92	0.000
Süre	1	8.704	8.7040	17.80	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	21.436	10.7178	21.92	0.000
Hata	54	26.401	0.4889		
Toplam	59	245.183			

EK 48: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	365.25	182.626	158.36	0.000
Süre	1	13.14	13.137	11.39	0.001
Islatma Yöntemi x Süre	2	12.66	6.332	5.49	0.007
Hata	54	62.28	1.153		
Toplam	59	453.33			

EK 49: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	14458.9	7229.47	2357.88	0.000
Süre	1	5.8	5.83	1.90	0.173
Islatma Yöntemi x Süre	2	0.9	0.43	0.14	0.870
Hata	54	165.6	3.07		
Toplam	59	14631.2			

EK 50: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	319.85	63.9691	164.00	0.000
Hata	54	21.06	0.3901		
Toplam	59	340.91			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	5.2670 ^b ±0.2711			
%100 4S	6	5.198 ^b ±0.527			
%80 2S	6	9.4220 ^a ±0.2092			
%80 4S	6	9.640 ^a ±0.644			
SB 2S	6	5.467 ^b ±1.221			
SB 4S	6	3.4410 ^c ±0.2007			

EK 51: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	218.78	43.7563	89.50	0.000
Hata	54	26.40	0.4889		
Toplam	59	245.18			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	6.2032 ^b ±0.2164			
%100 4S	6	6.140 ^b ±0.393			
%80 2S	6	9.4226 ^a ±0.2094			
%80 4S	6	9.644 ^a ±0.644			
SB 2S	6	6.693 ^b ±1.492			
SB 4S	6	4.2488 ^c ±0.2223			

EK 52: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	14465.6	2893.13	943.59	0.000
Hata	54	165.6	3.07		
Toplam	59	14631.2			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	58.106 ^b ±1.737			
%100 4S	6	57.80 ^b ±3.55			
%80 2S	6	89.4183 ^a ±0.2414			
%80 4S	6	88.532 ^a ±1.013			
SB 2S	6	54.760 ^c ±0.531			
SB 4S	6	54.084 ^c ±1.176			

EK 53: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	391.05	78.210	67.82	0.000
Hata	54	62.28	1.153		
Toplam	59	453.33			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	17.300 ^{ab} ±0.532			
%100 4S	6	17.762 ^a ±0.853			
%80 2S	6	11.459 ^d ±0.346			
%80 4S	6	11.584 ^d ±1.192			
SB 2S	6	13.975 ^c ±1.953			
SB 4S	6	16.195 ^b ±0.743			

EK 54: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	0.031572	0.015786	35.25	0.000
Süre	1	0.025600	0.025600	57.17	0.000
Islatma YöntemixSüre	2	0.009950	0.004975	11.11	0.000
Hata	30	0.013433	0.000448		
Toplam	35	0.080556			

EK 55: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	2.60167	1.30083	365.86	0.000
Süre	1	0.18778	0.18778	52.81	0.000
Islatma YöntemixSüre	2	0.07389	0.03694	10.39	0.000
Hata	30	0.10667	0.00356		
Toplam	35	2.97000			

EK 56: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	0.38252	0.191259	191.56	0.000
Süre	1	0.01562	0.015625	15.65	0.000
Islatma YöntemixSüre	2	0.02280	0.011402	11.42	0.000
Hata	30	0.02995	0.000998		
Toplam	35	0.45090			

EK 57: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	0.06712	0.013424	29.98	0.000
Hata	30	0.01343	0.000448		
Toplam	35	0.08056			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	6.22000 ^b ±0.02000			
%100 4S	6	6.19500 ^b ±0.02074			
%80 2S	6	6.26333 ^a ±0.01211			
%80 4S	6	6.22833 ^{ab} ±0.01472			
SB 2S	6	6.2233 ^b ±0.0273			
SB 4S	6	6.1233 ^c ±0.0273			

EK 58: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	2.8633	0.572667	161.06	0.000
Hata	30	0.1067	0.003556		
Toplam	35	2.9700			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	0.6833 ^b ±0.0408			
%100 4S	6	0.9500 ^a ±0.0548			
%80 2S	6	0.9000 ^a ±0.0894			
%80 4S	6	0.9500 ^a ±0.0548			
SB 2S	6	0.2500 ^d ±0.0548			
SB 4S	6	0.3667 ^c ±0.0516			

EK 59: Kırmızı mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat					
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	0.42095	0.084189	84.32	0.000
Hata	30	0.02995	0.000999		
Toplam	35	0.45090			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	0.6957 ^d ±0.0384			
%100 4S	6	0.74350 ^{cd} ±0.02298			
%80 2S	6	0.79400 ^c ±0.01287			
%80 4S	6	0.7712 ^c ±0.0509			
SB 2S	6	0.9128 ^b ±0.0339			
SB 4S	6	1.01283 ^a ±0.00915			

EK 60: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	0.09869	0.049344	14.65	0.000
Süre	1	0.45789	0.457878	135.96	0.000
Islatma Yöntemi x Süre	2	0.07796	0.038978	11.57	0.000
Hata	30	0.10103	0.003369		
Toplam	35	0.73556			

EK 61: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	0.07722	0.038611	23.17	0.000
Süre	1	0.64000	0.640000	384.00	0.000
Islatma YöntemixSüre	2	0.15500	0.077500	46.50	0.000
Hata	30	0.05000	0.001667		
Toplam	35	0.92222			

EK 62: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ıslatma yöntemlerinin etkisini gösteren ANOVA (Genel Doğrusal Model) Test Tablosu

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma Yöntemi	3	%100 Ultrases; %80 Ultrases; Su Banyosu			
Süre	2	2; 4			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma Yöntemi	2	0.019389	0.009695	23.77	0.000
Süre	1	0.007891	0.007891	19.34	0.000
Islatma YöntemixSüre	2	0.003792	0.001896	4.65	0.017
Hata	30	0.012238	0.000408		
Toplam	35	0.043310			

EK 63: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası pH değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	0.6345	0.126904	37.68	0.000
Hata	30	0.1010	0.003368		
Toplam	35	0.7356			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	6.16667 ^a ±0.01862			
%100 4S	6	5.9967 ^b 0.0619			
%80 2S	6	6.16500 ^a ±0.00549			
%80 4S	6	6.0150 ^b ±0.0428			
SB 2S	6	6.1533 ^a ±0.1183			
SB 4S	6	5.79667 ^c ±0.01366			

EK 64: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultarses- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultarses- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	0.87222	0.174444	104.67	0.000
Hata	30	0.05000	0.001667		
Toplam	35	0.92222			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	0.1000 ^c ±0.0000			
%100 4S	6	0.4333 ^a ±0.0516			
%80 2S	6	0.0500 ^c ±0.0548			
%80 4S	6	0.4333 ^a ±0.0516			
SB 2S	6	0.1167 ^c ±0.0408			
SB 4S	6	0.2000 ^b ±0.0000			

EK 65: Yeşil mercimek örneklerinin 2 ve 4 saatlik ıslatma işlemi sonrası ıslatma sularının bulanıklık değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Islatma İşlemi	6	%100 2S: %100 Ultrases- 2 Saat			
		%100 4S: %100 Ultrases- 4 Saat			
		%80 2S : %80 Ultrases- 2 Saat			
		%80 4S : %80 Ultrases- 4 Saat			
		SB 2S : Su Banyosu- 2 Saat			
		SB 4S : Su Banyosu- 4 Saat			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
Islatma İşlemi	5	0.03107	0.006214	15.23	0.000
Hata	30	0.01224	0.00408		
Toplam	35	0.04331			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 2S	6	0.09350 ^{bc} ±0.0068			
%100 4S	6	0.141667 ^a ±0.001633			
%80 2S	6	0.08533 ^c ±0.00931			
%80 4S	6	0.12500 ^{ab} ±0.02229			
SB 2S	6	0.0628 ^c ±0.0369			
SB 4S	6	0.06383 ^c ±0.02165			

EK 66: Fanlı etüvde kurtulan kırmızı mercimek unlarının nem değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 100C: % 100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 2S 50C: % 100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 100C: % 100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 50C: % 100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 100C : % 80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 50C: % 80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 100C: % 80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 50C: % 80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	4.9325	0.44841	5.45	0.003
Hata	12	0.9881	0.08234		
Toplam	23	5.9206			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 100C	2	7.995 ^{ab} ±0.318			
% 100 U 2S 50C	2	8.8150 ^a ±0.0354			
% 100 U 4S 100C	2	8.430 ^a ±0.354			
% 100 U 4S 50C	2	8.6300 ^a ±0.1273			
% 80 U 2S 100C	2	8.28500 ^a ±0.00707			
% 80 U 2S 50C	2	8.620 ^a ±0.368			
% 80 U 4S 100C	2	8.600 ^a ±0.226			
% 80 U 4S 50C	2	8.680 ^a ±0.141			
SB 2S 100C	2	8.345 ^a ±0.643			
SB 2S 50C	2	8.635 ^a ±0.219			
SB 4S 100C	2	7.085 ^b ±0.205			
SB 4S 50C	2	8.730 ^a ±0.184			

EK 67: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		% 100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	1903	173.01	16.16	0.000	
Hata	108	1156	10.71			
Toplam	119	3059				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
% 100 U 2S 100C	10	64.97 ^{bcd} ±4.66				
% 100 U 2S 50C	10	67.302 ^{abc} ±1.880				
% 100 U 4S 100C	10	71.492 ^a ±2.721				
% 100 U 4S 50C	10	65.386 ^{bcd} ±2.897				
% 80 U 2S 100C	10	65.34 ^{bcd} ±3.57				
% 80 U 2S 50C	10	62.365 ^{de} ±2.494				
% 80 U 4S 100C	10	68.06 ^{ab} ±4.08				
% 80 U 4S 50C	10	62.928 ^{cde} ±1.936				
SB 2S 100C	10	64.823 ^{bcd} ±3.021				
SB 2S 50C	10	55.729 ^f ±2.493				
SB 4S 100C	10	62.40 ^{de} ±3.52				
SB 4S 50C	10	58.82 ^{ef} ±4.50				

EK 68: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	41.70	3.791	3.71	0.000	
Hata	108	110.35	1.022			
Toplam	119	152.04				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
%100 U 2S 100C	10	16.743 ^{bcd} ±0.438				
%100 U 2S 50C	10	17.764 ^{abcd} ±0.955				
%100 U 4S 100C	10	17.616 ^{abcd} ±1.069				
%100 U 4S 50C	10	17.400 ^{abcd} ±0.973				
%80 U 2S 100C	10	18.072 ^{abc} ±0.558				
%80 U 2S 50C	10	17.280 ^{abcd} ±0.850				
%80 U 4S 100C	10	18.209 ^{ab} ±1.669				
%80 U 4S 50C	10	18.359 ^a ±1.047				
SB 2S 100C	10	16.646 ^{cd} ±1.052				
SB 2S 50C	10	17.421 ^{abcd} ±0.663				
SB 4S 100C	10	16.527 ^d ±1.008				
SB 4S 50C	10	17.953 ^{abcd} ±1.261				

EK 69: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	117.2	10.656	2.56	0.006	
Hata	108	449.3	4.160			
Toplam	119	566.5				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
%100 U 2S 100C	10	21.290 ^{ab} ±0.849				
%100 U 2S 50C	10	23.297 ^a ±0.663				
%100 U 4S 100C	10	21.623 ^{ab} ±1.265				
%100 U 4S 50C	10	21.440 ^{ab} ±1.181				
%80 U 2S 100C	10	21.605 ^{ab} ±0.538				
%80 U 2S 50C	10	22.086 ^{ab} ±1.112				
%80 U 4S 100C	10	22.064 ^{ab} ±1.871				
%80 U 4S 50C	10	22.42 ^{ab} ±0.882				
SB 2S 100C	10	19.47 ^b ±5.95				
SB 2S 50C	10	22.356 ^{ab} ±0.874				
SB 4S 100C	10	23.368 ^a ±1.423				
SB 4S 50C	10	2.574 ^a ±1.334				

EK 70: Fanlı etüvde kurutulanan kırmızı mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	88.98	8.089	2.68	0.004
Hata	108	325.91	3.018		
Toplam	119	414.89			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 100C	10	27.088 ^{ab} ±0.856			
% 100 U 2S 50C	10	29.300 ^a ±1.085			
% 100 U 4S 100C	10	27.891 ^{ab} ±1.642			
% 100 U 4S 50C	10	27.614 ^{ab} ±1.491			
% 80 U 2S 100C	10	28.169 ^{ab} ±0.680			
% 80 U 2S 50C	10	28.043 ^{ab} ±1.384			
% 80 U 4S 100C	10	28.610 ^{ab} ±2.471			
% 80 U 4S 50C	10	28.981 ^a ±1.310			
SB 2S 100C	10	26.04 ^b ±3.44			
SB 2S 50C	10	28.343 ^{ab} ±1.078			
SB 4S 100C	10	28.624 ^{ab} ±1.703			
SB 4S 50C	10	28.844 ^a ±1.814			

EK 71: Fanlı etüvde kurutululan kırmızı mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	299.1	27.19	1.74	0.074
Hata	108	1688.4	15.63		
Toplam	119	1987.5			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	10	51.804 ^{ab} ±0.890			
%100 U 2S 50C	10	52.698 ^{ab} ±0.829			
%100 U 4S 100C	10	50.834 ^{ab} ±0.456			
%100 U 4S 50C	10	50.938 ^{ab} ±0.711			
%80 U 2S 100C	10	50.091 ^{ab} ±0.756			
%80 U 2S 50C	10	51.958 ^{ab} ±0.423			
%80 U 4S 100C	10	50.487 ^{ab} ±0.888			
%80 U 4S 50C	10	50.708 ^{ab} ±0.788			
SB 2S 100C	10	47.83 ^b ±13.50			
SB 2S 50C	10	52.071 ^{ab} ±0.408			
SB 4S 100C	10	54.727 ^a ±0.749			
SB 4S 50C	10	51.522 ^{ab} ±0.566			

EK 72: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	1594	144.91	11.97	0.000
Hata	108	1307	12.10		
Toplam	119	2901			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar \pm Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	10	11.47 ^c \pm 4.38			
%100 U 2S 50C	10	8.603 ^{cd} \pm 1.751			
%100 U 4S 100C	10	5.840 ^d \pm 2.511			
%100 U 4S 50C	10	10.963 ^{cd} \pm 2.976			
%80 U 2S 100C	10	10.98 ^{cd} \pm 3.41			
%80 U 2S 50C	10	13.619 ^{bc} \pm 2.597			
%80 U 4S 100C	10	8.62 ^{cd} \pm 3.97			
%80 U 4S 50C	10	13.058 ^{bc} \pm 1.969			
SB 2S 100C	10	12.81 ^{bc} \pm 5.46			
SB 2S 50C	10	20.054 ^a \pm 2.534			
SB 4S 100C	10	13.39 ^{bc} \pm 3.56			
SB 4S 50C	10	17.04 ^{ab} \pm 4.56			

EK 73: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	698.5	63.50	4.48	0.000	
Hata	108	1529.3	14.16			
Toplam	119	222.8				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
%100 U 2S 600W	10	68.82 ^{ab} ±3.99				
%100 U 2S 900W	10	66.529 ^{abcd} ±3.013				
%100 U 4S 600W	10	64.891 ^{abcd} ±3.113				
%100 U 4S 900W	10	66.19 ^{abcd} ±3.34				
%80 U 2S 600W	10	63.07 ^{cd} ±4.49				
%80 U 2S 900W	10	65.322 ^{abcd} ±3.031				
%80 U 4S 600W	10	70.50 ^a ±3.17				
%80 U 4S 900W	10	66.95 ^{abc} ±5.07				
SB 2S 600W	10	65.33 ^{abcd} ±4.06				
SB 2S 900W	10	63.64 ^{bcd} ±3.41				
SB 4S 600W	10	64.17 ^{bcd} ±3.96				
SB 4S 900W	10	61.18 ^d ±3.90				

EK 74: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	26.87	2.4424	9.89	0.000	
Hata	108	26.67	0.2470			
Toplam	119	53.54				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
%100 U 2S 600W	10	14.5540 ^{ab} ±0.2441				
%100 U 2S 900W	10	14.052 ^{bc} ±0.413				
%100 U 4S 600W	10	15.122 ^a ±0.497				
%100 U 4S 900W	10	13.5600 ^c ±0.2938				
%80 U 2S 600W	10	14.402 ^{ab} ±0.359				
%80 U 2S 900W	10	14.784 ^{ab} ±0.385				
%80 U 4S 600W	10	14.602 ^{ab} ±0.642				
%80 U 4S 900W	10	14.349 ^b ±0.586				
SB 2S 600W	10	14.460 ^{ab} ±0.765				
SB 2S 900W	10	14.058 ^{bc} ±0.389				
SB 4S 600W	10	14.095 ^{bc} ±0.544				
SB 4S 900W	10	13.364 ^c ±0.580				

EK 75: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	59.69	5.427	4.44	0.000	
Hata	108	131.94	1.222			
Toplam	119	191.63				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
% 100 U 2S 600W	10	26.952 ^{ab} ±0.587				
% 100 U 2S 900W	10	26.505 ^{ab} ±0.624				
% 100 U 4S 600W	10	25.331 ^{bc} ±1.025				
% 100 U 4S 900W	10	24.669 ^c ±1.009				
% 80 U 2S 600W	10	26.309 ^{abc} ±1.064				
% 80 U 2S 900W	10	26.378 ^{ab} ±0.816				
% 80 U 4S 600W	10	26.113 ^{abc} ±1.659				
% 80 U 4S 900W	10	25.923 ^{abc} ±1.433				
SB 2S 600W	10	26.725 ^{ab} ±1.284				
SB 2S 900W	10	27.16 ^a ±1.008				
SB 4S 600W	10	26.446 ^{ab} ±1.027				
SB 4S 900W	10	26.508 ^{ab} ±1.239				

EK 76: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	52.43	4.766	3.98	0.000	
Hata	108	129.31	1.196			
Toplam	119	181.64				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
% 100 U 2S 600W	10	30.632 ^a ±0.579				
% 100 U 2S 900W	10	30.004 ^a ±0.521				
% 100 U 4S 600W	10	29.504 ^{ab} ±1.069				
% 100 U 4S 900W	10	28.153 ^b ±0.980				
% 80 U 2S 600W	10	29.995 ^a ±1.055				
% 80 U 2S 900W	10	30.240 ^a ±0.827				
% 80 U 4S 600W	10	29.935 ^a ±1.440				
% 80 U 4S 900W	10	29.634 ^{ab} ±1.446				
SB 2S 600W	10	30.394 ^a ±1.305				
SB 2S 900W	10	30.900 ^a ±1.044				
SB 4S 600W	10	29.971 ^a ±1.068				
SB 4S 900W	10	29.688 ^{ab} ±1.324				

EK 77: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	126.6	11.508	11.20	0.000
Hata	108	111.0	1.027		
Toplam	119	237.5			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	61.626 ^{bc} ±0.491			
% 100 U 2S 900W	10	62.061 ^{abc} ±1.032			
% 100 U 4S 600W	10	59.152 ^d ±0.770			
% 100 U 4S 900W	10	61.184 ^c ±0.774			
% 80 U 2S 600W	10	61.287 ^c ±0.727			
% 80 U 2S 900W	10	60.723 ^c ±0.677			
% 80 U 4S 600W	10	60.724 ^c ±2.087			
% 80 U 4S 900W	10	61.009 ^c ±1.066			
SB 2S 600W	10	61.570 ^{bc} ±1.377			
SB 2S 900W	10	62.928 ^{ab} ±0.514			
SB 4S 600W	10	61.936 ^{abc} ±0.874			
SB 4S 900W	10	63.237 ^a ±0.655			

EK 78: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	601.4	54.67	4.75	0.000
Hata	108	1242.1	11.50		
Toplam	119	1843.5			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar \pm Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	7.65 ^{cd} \pm 3.42			
% 100 U 2S 900W	10	9.718 ^{bcd} \pm 2.641			
% 100 U 4S 600W	10	10.908 ^{abcd} \pm 3.038			
% 100 U 4S 900W	10	10.152 ^{abcd} \pm 3.148			
% 80 U 2S 600W	10	12.92 ^{ab} \pm 4.23			
% 80 U 2S 900W	10	10.604 ^{bcd} \pm 2.882			
% 80 U 4S 600W	10	6.266 ^d \pm 2.379			
% 80 U 4S 900W	10	9.54 ^d \pm 4.23			
SB 2S 600W	10	10.85 ^{abcd} \pm 3.73			
SB 2S 900W	10	12.591 ^{abc} \pm 3.089			
SB 4S 600W	10	11.97 ^{abc} \pm 3.61			
SB 4S 900W	10	14.99 ^a \pm 3.72			

EK 79: Fanlı etüvde kurutulmuş yeşil mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	1547	140.65	11.77	0.000
Hata	108	1290	11.95		
Toplam	119	2837			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	10	70.10 ^a ±3.36			
%100 U 2S 50C	10	65.38 ^{abc} ±3.41			
%100 U 4S 100C	10	66.82 ^{ab} ±5.04			
%100 U 4S 50C	10	65.837 ^{abc} ±2.800			
%80 U 2S 100C	10	62.67 ^{bcd} ±3.26			
%80 U 2S 50C	10	62.39 ^{bcd} ±4.73			
%80 U 4S 100C	10	66.92 ^{ab} ±3.81			
%80 U 4S 50C	10	62.312 ^{bcd} ±1.764			
SB 2S 100C	10	60.848 ^{cde} ±2.880			
SB 2S 50C	10	56.48 ^e ±3.62			
SB 4S 100C	10	65.48 ^{abc} ±3.27			
SB 4S 50C	10	59.431 ^{de} ±2.105			

EK 80: Fanlı etüvde kurutulmuş yeşil mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	54.33	4.9387	36.77	0.000
Hata	108	14.50	0.1343		
Toplam	119	68.83			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	10	1.845 ^d ±0.448			
%100 U 2S 50C	10	2.995 ^b ±0.413			
%100 U 4S 100C	10	2.226 ^d ±0.462			
%100 U 4S 50C	10	2.916 ^{bc} ±0.381			
%80 U 2S 100C	10	2.958 ^b ±0.453			
%80 U 2S 50C	10	2.3800 ^{cd} ±0.1965			
%80 U 4S 100C	10	3.069 ^b ±0.579			
%80 U 4S 50C	10	3.0040 ^b ±0.1571			
SB 2S 100C	10	2.3430 ^d ±0.1495			
SB 2S 50C	10	2.9830 ^b ±0.2199			
SB 4S 100C	10	4.6990 ^a ±0.2768			
SB 4S 50C	10	2.963 ^b ±0.361			

EK 81: Fanlı etüzde kurtulan sonrası yeşil mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Ultrases- 2S Islatma -100 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%100 U 2S 50C: %100 Ultrases- 2 Saat Islatma-50 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%100 U 4S 100C: %100 Ultrases- 4 Saat Islatma -100 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%100 U 4S 50C: %100 Ultrases- 4 Saat Islatma -50 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%80 U 2S 100C : %80 Ultrases- 2 Saat Islatma-100 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%80 U 2S 50C: %80 Ultrases- 2 Saat Islatma-50 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%80 U 4S 100C: %80 Ultrases- 4 Saat Islatma-100 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		%80 U 4S 50C: %80 Ultrases- 4 Saat Islatma-50 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		SB 2S 100C: Su Banyosu- 2 Saat Islatma 100 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		SB 2S 50C: Su Banyosu- 2 Saat Islatma 50 °C Sıcaklık				
		SB 4S 100C: Su Banyosu- 4 Saat Islatma 100 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
		SB 4S 50C: Su Banyosu- 4 Saat Islatma 50 °C Fanlı Etüvde Kurutma				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	84.61	7.692	2.05	0.031	
Hata	108	405.72	3.757			
Toplam	119	490.33				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
		N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	%100 U 2S 50C	10	20.843 ^a ±0.772			
%100 U 4S 100C		10	21.928 ^a ±0.734			
%100 U 4S 50C		10	19.947 ^a ±0.990			
%80 U 2S 100C		10	21.232 ^a ±0.701			
%80 U 2S 50C		10	19.190 ^a ±0.906			
%80 U 4S 100C		10	20.560 ^a ±1.019			
%80 U 4S 50C		10	20.641 ^a ±0.688			
SB 2S 100C		10	21.438 ^a ±0.906			
SB 2S 50C		10	19.107 ^a ±0.978			
SB 4S 100C		10	20.448 ^a ±0.611			
SB 4S 50C		10	21.256 ^a ±1.056			
		10	19.91 ^a ±6.07			

EK 82: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 100C: % 100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 100 U 2S 50C: % 100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		% 100 U 4S 100C: % 100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 100 U 4S 50C: % 100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 2S 100C : % 80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 2S 50C: % 80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 4S 100C: % 80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		% 80 U 4S 50C: % 80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv				
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	90.52	8.229	2.40	0.011	
Hata	108	370.65	3.432			
Toplam	119	461.18				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
% 100 U 2S 100C	10	20.929 ^{ab} ±0.758				
% 100 U 2S 50C	10	22.136 ^a ±0.703				
% 100 U 4S 100C	10	20.077 ^{ab} ±0.953				
% 100 U 4S 50C	10	21.435 ^{ab} ±0.689				
% 80 U 2S 100C	10	19.421 ^{ab} ±0.913				
% 80 U 2S 50C	10	20.699 ^{ab} ±1.007				
% 80 U 4S 100C	10	20.877 ^{ab} ±0.616				
% 80 U 4S 50C	10	21.648 ^{ab} ±0.911				
SB 2S 100C	10	19.250 ^b ±0.986				
SB 2S 50C	10	20.665 ^{ab} ±0.626				
SB 4S 100C	10	21.771 ^{ab} ±1.043				
SB 4S 50C	10	20.21 ^{ab} ±5.76				

EK 83: Fanlı etüvde kurutulmuş yeşil mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	467.8	42.53	3.33	0.001
Hata	108	1378.2	12.76		
Toplam	119	1846.0			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	10	84.925 ^a ±1.285			
%100 U 2S 50C	10	82.202 ^{abc} ±1.193			
%100 U 4S 100C	10	83.586 ^{ab} ±1.529			
%100 U 4S 50C	10	82.169 ^{abc} ±1.072			
%80 U 2S 100C	10	81.233 ^{abc} ±1.285			
%80 U 2S 50C	10	83.377 ^{ab} ±0.695			
%80 U 4S 100C	10	81.506 ^{abc} ±1.801			
%80 U 4S 50C	10	82.021 ^{abc} ±0.321			
SB 2S 100C	10	83.0107 ^{ab} ±0.2225			
SB 2S 50C	10	81.704 ^{abc} ±0.482			
SB 4S 100C	10	77.515 ^c ±0.843			
SB 4S 50C	10	78.52 ^{bc} ±11.84			

EK 84: Fanlı etüvde kurutulmuş yeşil mercimek unlarının ΔE değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	1421	129.15	10.62	0.000
Hata	108	1314	12.17		
Toplam	119	2735			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar \pm Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	10	4.675 ^c \pm 2.260			
%100 U 2S 50C	10	8.00 ^{cde} \pm 3.47			
%100 U 4S 100C	10	7.48 ^{de} \pm 4.67			
%100 U 4S 50C	10	7.687 ^{de} \pm 2.871			
%80 U 2S 100C	10	11.386 ^{bcd} \pm 3.116			
%80 U 2S 50C	10	11.17 ^{bcd} \pm 4.80			
%80 U 4S 100C	10	7.04 ^{de} \pm 3.53			
%80 U 4S 50C	10	11.117 ^{bcd} \pm 1.762			
SB 2S 100C	10	13.061 ^{abc} \pm 2.953			
SB 2S 50C	10	17.00 ^a \pm 3.63			
SB 4S 100C	10	8.43 ^{cde} \pm 3.19			
SB 4S 50C	10	14.92 ^{ab} \pm 4.27			

EK 85: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının L* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	197.7	17.97	1.45	0.162
Hata	108	1338.6	12.39		
Toplam	119	1536.3			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	63.334 ^a ±3.115			
% 100 U 2S 900W	10	63.123 ^a ±3.146			
% 100 U 4S 600W	10	62.47 ^a ±3.24			
% 100 U 4S 900W	10	64.156 ^a ±2.762			
% 80 U 2S 600W	10	61.02 ^a ±3.55			
% 80 U 2S 900W	10	63.298 ^a ±2.818			
% 80 U 4S 600W	10	65.30 ^a ±3.56			
% 80 U 4S 900W	10	63.213 ^a ±2.087			
SB 2S 600W	10	65.35 ^a ±4.83			
SB 2S 900W	10	62.668 ^a ±2.319			
SB 4S 600W	10	61.17 ^a ±5.13			
SB 4S 900W	10	62.94 ^a ±4.29			

EK 86: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının a* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	12.48	1.1345	7.38	0.000
Hata	108	16.61	0.1538		
Toplam	119	29.09			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	3.540 ^{bcd} ±0.372			
% 100 U 2S 900W	10	3.491 ^{bcd} ±0.365			
% 100 U 4S 600W	10	3.641 ^{abcd} ±0.351			
% 100 U 4S 900W	10	3.015 ^e ±0.335			
% 80 U 2S 600W	10	3.3970 ^{cde} ±0.1776			
% 80 U 2S 900W	10	3.740 ^{abcd} ±0.416			
% 80 U 4S 600W	10	3.287 ^{de} ±0.319			
% 80 U 4S 900W	10	4.178 ^a ±0.469			
SB 2S 600W	10	3.842 ^{abcd} ±0.620			
SB 2S 900W	10	3.3730 ^{cde} ±0.3013			
SB 4S 600W	10	4.054 ^{ab} ±0.322			
SB 4S 900W	10	3.891 ^{abc} ±0.482			

EK 87: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının b* değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		%80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		%80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		%80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		%80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	95.97	8.724	7.22	0.000
Hata	108	130.52	1.209		
Toplam	119	226.49			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	25.856 ^{ab} ±1.100			
% 100 U 2S 900W	10	25.041 ^{bc} ±0.945			
% 100 U 4S 600W	10	23.984 ^{cd} ±0.713			
% 100 U 4S 900W	10	24.676 ^{bcd} ±1.149			
% 80 U 2S 600W	10	24.255 ^{bcd} ±0.424			
% 80 U 2S 900W	10	24.822 ^{bcd} ±1.745			
% 80 U 4S 600W	10	24.582 ^{bcd} ±0.785			
% 80 U 4S 900W	10	23.280 ^d ±0.858			
SB 2S 600W	10	26.997 ^a ±1.248			
SB 2S 900W	10	25.245 ^{bc} ±0.676			
SB 4S 600W	10	25.026 ^{bc} ±1.581			
SB 4S 900W	10	25.210 ^{bc} ±1.217			

EK 88: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının kroma değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	93.70	8.518	7.41	0.000
Hata	108	124.20	1.150		
Toplam	119	217.91			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	26.100 ^{ab} ±1.086			
% 100 U 2S 900W	10	25.286 ^{bc} ±0.927			
% 100 U 4S 600W	10	24.262 ^{cd} ±0.691			
% 100 U 4S 900W	10	24.863 ^{bcd} ±1.126			
% 80 U 2S 600W	10	24.492 ^{cd} ±0.428			
% 80 U 2S 900W	10	25.108 ^{bcd} ±1.697			
% 80 U 4S 600W	10	24.803 ^{bcd} ±0.759			
% 80 U 4S 900W	10	23.655 ^d ±0.883			
SB 2S 600W	10	27.276 ^a ±1.221			
SB 2S 900W	10	25.471 ^{bc} ±0.661			
SB 4S 600W	10	25.357 ^{bc} ±1.525			
SB 4S 900W	10	25.515 ^{bc} ±1.160			

EK 89: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının hue açısı değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	80.32	7.302	6.92	0.000
Hata	108	113.93	1.055		
Toplam	119	194.26			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	10	82.190 ^{abc} ±0.887			
% 100 U 2S 900W	10	82.050 ^{abc} ±0.928			
% 100 U 4S 600W	10	81.356 ^{bcd} ±0.923			
% 100 U 4S 900W	10	83.008 ^a ±0.920			
% 80 U 2S 600W	10	82.027 ^{abc} ±0.395			
% 80 U 2S 900W	10	81.368 ^{bcd} ±1.296			
% 80 U 4S 600W	10	82.369 ^{ab} ±0.868			
% 80 U 4S 900W	10	79.832 ^d ±1.012			
SB 2S 600W	10	81.878 ^{abc} ±1.399			
SB 2S 900W	10	82.381 ^{ab} ±0.746			
SB 4S 600W	10	80.740 ^{cd} ±1.171			
SB 4S 900W	10	81.182 ^{bcd} ±1.346			

EK 90: Fanlı etüvde kurutulmuş kırmızı mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	9183	834.85	21.29	0.000
Hata	36	1412	39.22		
Toplam	47	10595			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	4	131.37 ^{bc} ±10.52			
%100 U 2S 50C	4	109.72 ^d ±2.85			
%100 U 4S 100C	4	153.07 ^a ±6.61			
%100 U 4S 50C	4	116.998 ^{cd} ±1.704			
%80 U 2S 100C	4	130.51 ^{bc} ±7.81			
%80 U 2S 50C	4	110.829 ^d ±1.153			
%80 U 4S 100C	4	143.97 ^{ab} ±2.53			
%80 U 4S 50C	4	118.291 ^{cd} ±1.147			
SB 2S 100C	4	134.75 ^b ±12.15			
SB 2S 50C	4	108.532 ^d ±1.429			
SB 4S 100C	4	136.01 ^b ±5.33			
SB 4S 50C	4	117.45 ^{cd} ±7.58			

EK 91: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	8097	736.13	11.95	0.000
Hata	36	2218	61.61		
Toplam	47	10315			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	4	302.14 ^{bcd} ±9.05			
% 100 U 2S 900W	4	302.03 ^{bcd} ±9.93			
% 100 U 4S 600W	4	286.26 ^{de} ±7.72			
% 100 U 4S 900W	4	301.49 ^{bcd} ±3.03			
% 80 U 2S 600W	4	290.27 ^{de} ±3.27			
% 80 U 2S 900W	4	295.28 ^{cde} ±5.56			
% 80 U 4S 600W	4	279.90 ^e ±6.19			
% 80 U 4S 900W	4	314.74 ^{ab} ±2.17			
SB 2S 600W	4	301.81 ^{bcd} ±17.23			
SB 2S 900W	4	314.02 ^{abc} ±5.16			
SB 4S 600W	4	301.96 ^{bcd} ±8.49			
SB 4S 900W	4	330.28 ^a ±3.16			

EK 92: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	1.704	155.393	18.05	0.000
Hata	36	309.8	8.607		
Toplam	47	2019.2			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 100C	4	125.71 ^{bcd} ±3.17			
% 100 U 2S 50C	4	124.432 ^d ±1.751			
% 100 U 4S 100C	4	131.803 ^{bc} ±0.447			
% 100 U 4S 50C	4	124.44 ^d ±2.01			
% 80 U 2S 100C	4	128.796 ^{bcd} ±1.931			
% 80 U 2S 50C	4	126.024 ^{bcd} ±1.450			
% 80 U 4S 100C	4	132.16 ^b ±2.35			
% 80 U 4S 50C	4	126.366 ^{bcd} ±1.829			
SB 2S 100C	4	132.73 ^b ±2.99			
SB 2S 50C	4	127.84 ^{bcd} ±3.29			
SB 4S 100C	4	146.61 ^a ±5.51			
SB 4S 50C	4	124.88 ^{cd} ±4.60			

EK 93: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının su tutma kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	7424	674.90	8.18	0.000
Hata	36	2971	82.51		
Toplam	47	10394			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	4	340.82 ^{abcd} ±5.89			
% 100 U 2S 900W	4	333.82 ^{bcd} ±5.26			
% 100 U 4S 600W	4	334.64 ^{bcd} ±3.03			
% 100 U 4S 900W	4	340.28 ^{abcd} ±3.50			
% 80 U 2S 600W	4	317.38 ^e ±4.97			
% 80 U 2S 900W	4	345.73 ^{ab} ±14.66			
% 80 U 4S 600W	4	323.24 ^{cde} ±8.54			
% 80 U 4S 900W	4	319.45 ^{de} ±15.54			
SB 2S 600W	4	322.38 ^{cde} ±5.83			
SB 2S 900W	4	342.84 ^{abc} ±9.71			
SB 4S 600W	4	319.88 ^{de} ±2.34			
SB 4S 900W	4	358.94 ^a ±14.78			

EK 94: Fanlı etüvde kurutulan kırmızı mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		%80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	1394.1	126.73	11.36	0.000
Hata	36	401.5	11.15		
Toplam	47	1795.5			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
%100 U 2S 100C	4	92.54 ^{abcd} ±2.93			
%100 U 2S 50C	4	85.282 ^{de} ±1.773			
%100 U 4S 100C	4	92.66 ^{abcd} ±4.63			
%100 U 4S 50C	4	85.77 ^{cde} ±2.35			
%80 U 2S 100C	4	95.20 ^{ab} ±2.16			
%80 U 2S 50C	4	80.37 ^e ±4.36			
%80 U 4S 100C	4	93.93 ^{abc} ±2.51			
%80 U 4S 50C	4	80.22 ^e ±4.27			
SB 2S 100C	4	97.79 ^a ±2.55			
SB 2S 50C	4	88.85 ^{bcd} ±3.69			
SB 4S 100C	4	90.01 ^{abcd} ±4.66			
SB 4S 50C	4	86.62 ^{cde} ±2.25			

EK 95: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	570.4	51.85	4.82	0.000	
Hata	36	387.4	10.76			
Toplam	47	957.8				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
%100 U 2S 600W	4	91.71 ^{ab} ±2.67				
%100 U 2S 900W	4	88.47 ^{abc} ±4.33				
%100 U 4S 600W	4	89.61 ^{abc} ±3.74				
%100 U 4S 900W	4	82.881 ^c ±1.279				
%80 U 2S 600W	4	92.378 ^a ±1.267				
%80 U 2S 900W	4	86.04 ^{abc} ±5.60				
%80 U 4S 600W	4	89.52 ^{abc} ±3.44				
%80 U 4S 900W	4	83.27 ^c ±3.04				
SB 2S 600W	4	93.33 ^a ±3.32				
SB 2S 900W	4	89.65 ^{abc} ±2.46				
SB 4S 600W	4	90.16 ^{abc} ±3.60				
SB 4S 900W	4	83.739 ^{bc} ±1.889				

EK 96: Fanlı etüvde kurutulan yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 100C: %100 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 2S 50C: %100 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 100C: %100 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 100 U 4S 50C: %100 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 100C : %80 Güç 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 2S 50C: %80 Güç 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 100C: %80 Güç 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		% 80 U 4S 50C: %80 Güç 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 100C: Su Banyosu 2S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 2S 50C: Su Banyosu 2S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 100C: Su Banyosu 4S Islatma/ 100°C Fanlı Etüv			
		SB 4S 50C: Su Banyosu 4S Islatma/ 50°C Fanlı Etüv			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	767.1	69.734	12.72	0.000
Hata	36	197.4	5.482		
Toplam	47	964.4			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 100C	4	97.846 ^a ±1.707			
% 100 U 2S 50C	4	89.397 ^{cd} ±1.233			
% 100 U 4S 100C	4	95.921 ^{ab} ±0.939			
% 100 U 4S 50C	4	87.113 ^d ±1.121			
% 80 U 2S 100C	4	96.45 ^{ab} ±3.21			
% 80 U 2S 50C	4	87.97 ^d ±4.25			
% 80 U 4S 100C	4	94.85 ^{abc} ±2.21			
% 80 U 4S 50C	4	96.01 ^{ab} ±2.53			
SB 2S 100C	4	98.667 ^a ±1.199			
SB 2S 50C	4	88.118 ^d ±1.531			
SB 4S 100C	4	91.43 ^{bcd} ±3.66			
SB 4S 50C	4	90.956 ^{bcd} ±1.551			

EK 97: Mikrodalga fırında kurutulan yeşil mercimek unlarının yağ emme kapasitesi değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	552.0	50.18	5.02	0.000
Hata	36	360.1	10.00		
Toplam	47	912.1			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	4	89.643 ^{abc} ±1.500			
% 100 U 2S 900W	4	90.84 ^{abc} ±2.72			
% 100 U 4S 600W	4	92.885 ^{abc} ±1.067			
% 100 U 4S 900W	4	89.12 ^{abc} ±3.33			
% 80 U 2S 600W	4	96.20 ^a ±2.90			
% 80 U 2S 900W	4	85.875 ^c ±1.980			
% 80 U 4S 600W	4	94.16 ^{ab} ±2.48			
% 80 U 4S 900W	4	86.94 ^{bc} ±2.30			
SB 2S 600W	4	95.958 ^a ±1.098			
SB 2S 900W	4	87.75 ^{bc} ±4.42			
SB 4S 600W	4	86.99 ^{bc} ±5.68			
SB 4S 900W	4	90.56 ^{abc} ±4.62			

EK 98: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının tripsin inhibisyon değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler			
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga			
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga			
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga			
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P
İşlem	11	1.0573	0.09612	5.74	0.003
Hata	12	0.2010	0.01675		
Toplam	23	1.2583			
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi					
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma			
% 100 U 2S 600W	2	0.6800 ^{abc} ±0.0707			
% 100 U 2S 900W	2	0.620 ^{bc} ±0.255			
% 100 U 4S 600W	2	0.560 ^c ±0.141			
% 100 U 4S 900W	2	0.6200 ^{bc} ±0.0849			
% 80 U 2S 600W	2	0.9400 ^{abc} ±0.1131			
% 80 U 2S 900W	2	0.9100 ^{abc} ±0.0990			
% 80 U 4S 600W	2	0.9400 ^{abc} ±0.0849			
% 80 U 4S 900W	2	0.7100 ^{abc} ±0.1131			
SB 2S 600W	2	1.1800 ^a ±0.0707			
SB 2S 900W	2	1.160 ^a ±0.184			
SB 4S 600W	2	1.0900 ^{ab} ±0.0990			
SB 4S 900W	2	0.9500 ^{abc} ±0.1131			


EK 99: Fanlı etüvde kurutulmuş yeşil mercimek unlarının fitik asit değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	% 100 U 2S 600W: % 100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 100 U 2S 900W: % 100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		% 100 U 4S 600W: % 100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 100 U 4S 900W: % 100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		% 80 U 2S 600W : % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 2S 900W: % 80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 4S 600 : % 80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		% 80 U 4S 900W: % 80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	91259	8296	5.31	0.004	
Hata	12	18732	1561			
Toplam	23	109991				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
% 100 U 2S 600W	2	806.5 ^{ab} ±26.2				
% 100 U 2S 900W	2	929.5 ^a ±16.3				
% 100 U 4S 600W	2	773.0 ^{ab} ±35.4				
% 100 U 4S 900W	2	776.0 ^{ab} ±35.4				
% 80 U 2S 600W	2	844.5 ^{ab} ±16.3				
% 80 U 2S 900W	2	844.50 ^{ab} ±7.78				
% 80 U 4S 600W	2	711.0 ^b ±19.8				
% 80 U 4S 900W	2	753.5 ^b ±67.2				
SB 2S 600W	2	756.0 ^b ±28.3				
SB 2S 900W	2	867.5 ^{ab} ±78.5				
SB 4S 600W	2	739.0 ^b ±11.31				
SB 4S 900W	2	740.5 ^b ±54.4				

EK 100: Mikrodalga fırında kurutulan kırmızı mercimek unlarının fitik asit değerlerine ait tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma Test Tabloları

Faktör	Levels	Değerler				
Kurutma İşlemi	12	%100 U 2S 600W: %100 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 2S 900W: %100 Güç 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%100 U 4S 600W: %100 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%100 U 4S 900W: %100 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		%80 U 2S 600W : %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 2S 900W: %80 Güç 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 600 : %80 Güç 4S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		%80 U 4S 900W: %80 Güç 4S Islatma/ 900W Mikrodalga				
		SB 2S 600W: Su Banyosu 2S Islatma/ 600W Mikrodalga				
		SB 2S 900W: Su Banyosu 2S Islatma/ 900W Mikrodalga				
SB 4S 600W: Su Banyosu 4S Islatma/ 600W Mikrodalga						
SB 4S 900W: Su Banyosu 4S Islatma/ 900W Mikrodalga						
Varyasyon Kaynağı	DF	Adj SS	Adj MS	F	P	
İşlem	11	138775	12616	2.70	0.051	
Hata	12	56020	4668			
Toplam	23	194795				
Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi						
	N	Ortalamalar ± Standart Sapma				
%100 U 2S 600W	2	803.5 ^{ab} ±44.5				
%100 U 2S 900W	2	706.0 ^{ab} ±28.3				
%100 U 4S 600W	2	673.0 ^{ab} ±46.7				
%100 U 4S 900W	2	655.50 ^b ±6.36				
%80 U 2S 600W	2	928.5 ^a ±92.6				
%80 U 2S 900W	2	747.0 ^{ab} ±19.8				
%80 U 4S 600W	2	714.00 ^{ab} ±12.73				
%80 U 4S 900W	2	835 ^{ab} ±202				
SB 2S 600W	2	848.0 ^{ab} ±15.6				
SB 2S 900W	2	789.00 ^{ab} ±7.07				
SB 4S 600W	2	769.5 ^{ab} ±26.2				
SB 4S 900W	2	721.00 ^{ab} ±2.83				

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Duygu YILDIZ
Doğum Yeri	Kabataş
Doğum Tarihi	09.12.1994
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0537-605-14-83
E-Posta Adresi	duyguyildiz122@gmail.com
	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Gıda Mühendisi
Mezuniyet Yılı	2016
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Anabilim Dalı
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	2019