

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KABUK SOYMANIN BUĞDAYIN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE
TOPLAM FENOLİK MADDE VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Merve UYSAL

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2018**

Prof. Dr. Ayhan ATLI danışmanlığında Merve UYSAL'ın hazırladığı “**Kabuk soymanın buğdayın bazı kalite özellikleri ile toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi**” konulu bu çalışma 27/06/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Prof. Dr. Ayhan ATLI

Üye: Doç. Dr. Mehmet KARAASLAN

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÖTEN

Bu Tezin Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN

Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1.Materyal.....	16
3.2.Yöntem	17
3.2.1. Buğday örnekleri üzerinde yapılan analizler	17
3.2.1.1.Hektolitre ağırlığı.....	17
3.2.1.2.1000 tane ağırlığı	17
3.2.1.3.Kabuk soyma metodu.....	17
3.2.1.4.Rutubet miktarı tayini	19
3.2.1.5.Kül miktarı tayini	19
3.2.1.6 Protein miktarı tayini	19
3.2.1.7..SDS sedimantasyon değeri tayini.....	19
3.2.2. Kabuk soyma sonucu elde edilen fraksiyonlarda yapılan analizler	19
3.2.2.1.Kül miktarı tayini	19
3.2.2.2. Protein miktarı tayini	19
3.2.2.3.Renk tayini	19
3.2.2.4.Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini.....	20
3.2.2.4.1.Ekstraktın hazırlanışı	20
3.2.2.4.2.Analizin yapılması.....	20
3.2.2.5. Toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesi	21
3.2.2.5.1.Ekstraktın hazırlanışı	21
3.2.2.5.2.Analizin yapılması.....	21
3.2.3.İstatistiksel analizler	22
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	23
4.1.Buğday Çeşitlerinin Fiziksel Analiz Sonuçları.....	23
4.1.1.Kepek verimi	23
4.1.2.1000 tane ağırlığı.....	24
4.1.3.Hektolitre ağırlığı	24
4.2.Kabuk Soyma Sonucu Yapılan Analiz Sonuçları	25
4.2.1.Rutubet oranları.....	25
4.2.2.Kül miktarı	27
4.2.3.SDS sedimantasyon	29
4.2.4.Antioksidan yüzde inhibisyonu	32
4.2.5.Toplam fenolik miktarı	29
4.2.6.Renk değerleri	35
4.2.7.Protein değerleri	42
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ.....	51

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KABUK SOYMANIN BUĞDAYIN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE TOPLAM FENOLİK MADDE VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Merve UYSAL

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Ayhan ATLI
Yıl: 2018, Sayfa: 51**

Bu araştırmada makarnalık (Svevo) ve ekmeklik (Dariel) olmak üzere iki çeşit buğdaya 5 defa kabuk soyma işlemi uygulanmış bunun sonucunda 5 kepek, 5 buğday, tam buğday ve un olmak üzere her bir çeşit buğdaydan 12 farklı fraksiyon elde edilmiştir. Bu fraksiyonlar antioksidan miktarı, toplam fenolik miktarı, kül miktarı, protein miktarı, SDS sedimantasyon değeri ve renk parametreleri bakımından incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda kepek fraksiyonlarının antioksidan miktarı, toplam fenolik miktarı, kül miktarı ve protein miktarı diğer fraksiyonlardan yüksek bulunmuştur. Kepekte elde edilen bu değerlerin soyulmuş buğday unu, tam buğday unu ve una göre lineer bir düşüş gösterdiği saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Buğday, kabuk soyma, antioksidan miktarı

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF WHEAT PEARLING ON SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF WHEAT AND AMOUNT OF TOTAL PHENOLIC MATTER AND ANTIOXIDANT ACTIVITY

Merve UYSAL

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Ayhan ATLI
Year: 2018, Page: 51**

In this study, two different types of wheat varieties were pearled 5 times and 12 different fractions from each variety including 5 bran, 5 wheat, whole wheat flour and flour. These fractions were examined and compared for amount of antioxidant, total phenolic matter, ash, protein, SDS sedimentation and color values. As a result of the study, amount of antioxidant, total phenolic, ash and protein values of the bran fractions were found to be higher than other fractions. It was determined that these values obtained from bran were showed a linear decreased according to pearled wheat flour, whole wheat flour and flour fractions.

KEYWORDS: Wheat, pearling, antioxidant



TEŞEKKÜR

Yüksek lisansım süresince danışmanlığımı yapan, bilgi, deneyim ve zamanını benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ayhan ATLI' ya teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisansım süresince özellikle tez dönemindeki yardım ve desteğinden dolayı Sayın Doç. Dr. Mehmet KARAASLAN'A laboratuvar çalışmalarım esnasında yardımlarını gördüğüm Sayın Arş. Gör. Selin ENGİN ALİHANOĞLU, Büşra GÖNCÜ ve Naciye ÜNVER' e en içten teşekkürlerimi sunarım.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Dariel çeşidi.....	16
Şekil 3.2. Svevo çeşidi.....	16
Şekil 3.3. Kabuk soyma cihazı.....	18
Şekil 3.4. Gallik asit standart eğrisi.....	21
Şekil 4.1. Dariel K1.....	23
Şekil 4.2. Dariel K5.....	23
Şekil 4.3. Svevo K1.....	24
Şekil 4.4. Svevo K2.....	24
Şekil 4.5. Svevo çeşidinde rutubet oranları.....	26
Şekil 4.6. Dariel çeşidinde rutubet oranları.....	27
Şekil 4.7. Svevo çeşidinde kül miktarları.....	29
Şekil 4.8. Dariel çeşidinde kül miktarları.....	29
Şekil 4.9. Svevo çeşidinde antioksidan % inhibisyonları.....	31
Şekil 4.10. Dariel çeşidinde antioksidan % inhibisyonları.....	31
Şekil 4.11. Svevo çeşidinde toplam fenolik madde miktarları.....	34
Şekil 4.12. Dariel çeşidinde toplam fenolik madde miktarı.....	34
Şekil 4.13. Svevo çeşidinde L* renk değerleri.....	36
Şekil 4.14. Dariel çeşidinde L* renk değerleri.....	37
Şekil 4.15. Svevo çeşidinde a* renk değerleri.....	38
Şekil 4.16. Dariel çeşidinde a* renk değerleri.....	39
Şekil 4.17. Svevo çeşidinde b* renk değerleri.....	40
Şekil 4.18. Dariel çeşidinde b* renk değerleri.....	41
Şekil 4.19. Svevo çeşidinde protein miktarları.....	44
Şekil 4.20. Dariel çeşidinde protein miktarları.....	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.Kabuk soyma metodu.....	18
Çizelge 4.1. Kepek verimi.....	23
Çizelge 4.2.Örneklerin rutubet oranı değişimlerine ait varyans analiz tablosu	25
Çizelge 4.3. Çeşit ve fraksiyonunun rutubet oranına etkisi	26
Çizelge 4.4.Kül miktarı varyans analiz tablosu.....	27
Çizelge 4.5. Çeşit ve fraksiyonunun kül miktarına etkisi.....	28
Çizelge 4.6.Örneklerin antioksidan % inhibisyonlarına ait varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.7. Fraksiyonunun antioksidan % inhibisyonuna etkisi	30
Çizelge 4.8.Örneklerin toplam fenolik madde miktarına ait varyans analiz tablosu	33
Çizelge 4.9.Fraksiyonunun toplam fenolik madde miktarına etkisi	33
Çizelge 4.10. Örneklerin L* renk değerlerine ait varyans analiz tablosu.....	35
Çizelge 4.11. Fraksiyonunun L* renk değerine etkisi	36
Çizelge 4.12.Örneklerin a* renk değerine ait varyans analiz tablosu.....	37
Çizelge 4.13.Çeşit ve fraksiyonunun a* renk değerine etkisi.....	38
Çizelge 4.14. Örneklerin b* renk değerine ait varyans analiz tablosu	39
Çizelge 4.15.Çeşit ve fraksiyonunun b* renk değerine etkisi	40
Çizelge 4.16. Örneklerin protein değerine ait varyans analiz tablosu	42
Çizelge 4.17. Çeşit ve fraksiyonunun protein değerine etkisi	43

1.GİRİŞ

Buğday, insan beslenmesinde çok eski yıllardan beri önemini koruyan bir gıda maddesidir. O yıllarda buğdayın ataları olan kavuzlu Siyez (*triticum monococcum*) ve Gernik (*triticum dicoccum*) türleri üretiliyordu. Daha sonraki dönemlerde doğal evrim sonucu kavuzsuz türler ortaya çıkmıştır. İşlenmesi daha kolay olan bu türler günümüzde yaygın olarak tüketilen gıdaların üretiminde yararlanılan makarnalık buğday (*triticum durum*) ve ekmeklik buğday (*triticum aestivum*) türleridir (Anonim, 2004).

Türkiye geçmişten bu yana buğday üretiminde kendine yetebilen, önemli üretim potansiyeli olan bir ülkedir. Ülkemizde 1938’de 3.830.341 Ha alanda 4.278.815 tonla başlayan buğday üretimi 2016’da TÜİK verilerine göre 7.866.887 Ha alanda 20.600.000 tona ulaşmıştır. Yine aynı verilere göre 2015 yılında 22.600.000 tonla Cumhuriyet Tarihi’nin en yüksek üretimi yapılmıştır (Anonim, 2017).

Artan nüfusa bağlı olarak buğday talebi de artmaktadır. Buğday Türkiye’de ve Dünyada genel olarak ekmek, bulgur, makarna, irmik, bisküvi, nişasta vb ürünlerin üretiminde kullanılmakta olup, ülkemizde buğday mamulleri tüketimi yılda 11-12 milyon ton gibi oldukça yüksek bir seviyededir. Türkiye’de yılda kişi başına buğday ve mamulleri tüketimi 155-165 kg olarak belirtilmektedir. Buğdayın ayrıca yaklaşık 2 milyon tonu tohumluk, 1,5-2 milyon tonu ise yemlik olarak tüketilmektedir (Anonim, 2017).

Buğday tanesinin yapısı incelenecek olursa % 11-13 su, % 10-14 protein, % 1-2 yağ, % 70-75 karbonhidrat ve % 1.5-1.7 mineral maddelerden oluşmaktadır (Baysal, 2011).

Buğdayın yapısı dıştan içe doğru olmak üzere, gözenekli olan ve suyun iç kısımlara girmesini sağlayan kabuk tabakası, kabuğun altında renk maddelerinin

büyük çoğunluğunun yer aldığı testa tabakası bulunmaktadır. Dış tabakalar saydam olduğundan buğdayın rengi kolaylıkla görülmektedir. Testa tabakasını protein ve madensel madde içeriği zengin olan alöron tabakası izlemektedir.

Tohum kabuğu, testa ve alöron tabakalarının tümü buğdayın kepek kısmını oluşturmaktadırlar. Buğday tanesinin % 14,5 oranı kepek olup yapısında niasin, pantotenik asit, B1 ve B2 vitaminleri bulunmaktadır. Kepeğin selüloz ve madensel madde içeriği önem taşımaktadır. Endosperm tanenin nişastalı kısmı olup un üretiminde kullanılır. Bu kısmın proteini olan gluten merkezden dışa doğru artış gösterir. Buğday tanesinin % 81-84 oranını oluşturur (Bilişli, 2012).

Embriyo tanenin üremesini sağlayan kısımdır. Tanenin diğer kısımlarına oranla daha çok protein ve yağ içermektedir. Buğday tanesinin % 2,5-3,6 kısmını oluşturmaktadır. Buğday tanesinin yapısında % 66-76 oranlarında bulunan karbonhidratların en çoğu nişasta olmak üzere şekerler ve selülozdur. Protein miktarı % 6-22 oranlarında değişmekte olup buğdayın kullanılma amacını belirleyen maddedir. Buğday kalitesi üzerinde etkili olan yağ miktarı azdır. En çok bulunan vitaminler B1, B2 ve niasindir (Bilişli, 2012).

Buğday ve mamülleri insan beslenmesinde en önemli gıdalardan biridir. Kişi başına tüketimi dikkate alındığında farklı buğday işleme teknolojisi ve ürünleri üzerinde çalışmaların yoğunlaşması da çok doğaldır.

Kabuk soyma değirmen sektörünün son yıllarda tercih ettiği öğütme yöntemi olup, modifiye edilmiş pirinç parlaticıları kullanılarak buğdayın kepek kısmı alındıktan sonra öğütme yapılmaktadır (Beta ve ark. 2005). Bu öğütme yönteminin birçok avantajı bulunmaktadır. Bu şekilde ırmik veriminde artış olmuş (Dexter ve Wood, 1996), çimlenmiş buğdayda alfa amilaz aktivitesi azaltılmış (Hareland, 2003) ve tam buğday ununda ksilanaz aktivitesi azaltılmıştır (Gys ve ark., 2004).

Fonksiyonel gıdaların popüler olmaya başlaması ile birlikte buğday ve yan ürünleri de ilgi odağı olmuştur (Beta ve ark., 2005). Diyet lif, vitamin, mineral ve

fenolik maddeler buğdayın dış kısmında yoğunlaşmıştır ve bu nedenle buğday kepeği de insan beslenmesi açısından dikkat çekmeye başlamıştır (Dexter ve Wood, 1996). Beta ve ark. (2005) kabuk soyma sonucu elde edilen ince kepekte fenolik madde ve antioksidanların daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Önceki çalışmalar göstermiştir ki buğdayın nitelikli bir gıda olmasını sağlayacak birçok özellik kepekte mevcuttur. Ancak kepek, buğdayın endüstriyel kullanımında depolama ömrünü kısaltıp ürünün de tat, tekstür ve görüntü bakımından kalitesini düşürmektedir.

Bu çalışmanın amacı ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetişen Svevo (makarnalık) ve Dariel (ekmeklik) olmak üzere iki çeşit buğdayı 5 defa soyarak her soymadan sonra oluşan buğday ve kepekleri ayrıca tam buğday ve unu antioksidan ve toplam fenolik yönünden incelemek ve karşılaştırmaktır. Buna ek olarak, buğday mamülleri üretiminde buğdayın iyi değerlendirilebilmesi için çeşitli bulgular elde edebilmektir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Grosh ve ark. (1960) tarafından yapılan çalışmada kabuk soyma işlemi kül ve protein içeriğinde azalmaya sebep olurken daha yüzeysel bir soyma işlemi olan parlatma sonucu ise bu değerlerde azalma olmamıştır. Bunun nedeninin ise kabuk soyma işlemi sonucunda hem kül hem de protein içeriği yüksek olan alöron tabakasının ortadan kaldırılması olduğu saptanmıştır.

King (1962) yapmış olduğu çalışmada buğday ruşeyminde serbest biçimde ferulik asit, vanilik asit ve metoksi hidrokinon glikozit bulunduğunu saptamıştır.

Fellers ve ark. (1975) tarafından yapılan bir çalışmada ilk kepek fraksiyonu % 2 su püskürtülerek, diğerleri ise kuru soyma şeklinde elde edilmiştir. Ham lif miktarı orijinal buğdayda % 3 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 8.8, ikinci soymadan sonra % 3.5, üçüncü soymadan sonra % 2.2, dördüncü soymadan sonra % 1.8, beşinci soymadan sonra % 1.6 ve altıncı soymadan sonra % 1.4 olarak tespit edilmiştir. Tiamin miktarı orijinal buğdayda 3.4 µg/g iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte 6 µg/g, ikinci soymadan sonra 8.1 µg/g, üçüncüden sonra 7.5 µg/g, dördüncüden sonra 7.4 µg/g, beşinciden sonra 6.2 µg/g ve altıncıdan sonra 4.6 µg/g olarak saptanmıştır. Ham yağ miktarı orijinal buğdayda %1.6 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 3.5, ikinciden sonra % 3.2, üçüncüden sonra % 3.0, dördüncüden sonra % 2.9, beşinciden sonra % 2.3 ve altıncıdan sonra % 2 olarak saptanmıştır. Fitat fosforu orijinal buğdayda % 0.20 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 0.34, ikinciden sonra % 0.31, üçüncüden sonra % 0.27, dördüncüden sonra % 0.24, beşinciden sonra % 0.21 ve altıncıdan sonra % 0.20 olarak tespit edilmiştir. Kül miktarı orijinal buğdayda % 1.71 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 3.41, ikinciden sonra % 2.96, üçüncüden sonra % 2.28, dördüncüden sonra % 2.06, beşinciden sonra % 1.75 ve altıncıdan sonra % 1.66 olarak saptanmıştır. Toplam fosfor yüzdesi orijinal buğdayda % 0.28 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 0.58, ikinciden sonra % 0.54, üçüncüden sonra % 0.44, dördüncüden sonra % 0.43, beşinciden sonra % 0.34 ve altıncıdan

sonra % 0.27 olarak tespit edilmiştir. Lisin (g/16 g N) değeri orijinal buğdayda 2.84, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte 3.38, ikinciden sonra 3.21, üçüncüden sonra 3.17, dördüncüden sonra 2.81, beşinciden sonra 2.50 ve altıncıdan sonra 2.61 olarak belirlenmiştir. Protein miktarı (NX5.7) orijinal buğdayda % 13.7 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 15.7, ikinci soymadan sonra ikinci soymadan sonra % 17.5, üçüncüden sonra % 18.0, dördüncüden sonra % 16.2, beşinciden sonra % 15.2 ve altıncıdan sonra % 14.3 olarak bulunmuştur. Glutamik asit miktarı (g/16 g N) orijinal buğdayda 33.3, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte 27.9, ikinci soymadan sonra 31.1, üçüncü soymadan sonra 31.4, dördüncüden sonra 32.5, beşinciden sonra 33.0 ve altıncıdan sonra 34 olarak bulunmuştur. Nemin yüzde olarak değeri orijinal buğdayda 10, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte 13.5, ikinciden sonra 10, üçüncüden sonra 9.8, dördüncüden sonra 9.7, beşinciden sonra 9.5, ve altıncıdan sonra 9.6 bulunmuştur. Hücre içi protein sindirilebilirliği ve kuru madde sindirilebilirliği dördüncü inceltilmiş kepeğe kadar incelenmiştir. Birincide protein sindirilebilirliği % 93.7, ikincide 95.9, üçüncüde 96.8 ve dördüncüde 96.2 bulunmuştur. Kuru madde sindirilebilirliği ise birincide %65.2, ikincide %82.8, üçüncüde %87.9 ve dördüncüde %89.5 bulunmuştur.

Fulcher (1982) yaptığı çalışmada, tam buğday tanesinde önemli miktarda fenolik asit bulunduğunu bu fenolik asitlerden ferulik asitin alöron hücre duvarlarında yüksek miktarlarda bulunduğunu, ancak olgun tanelerin nişastalı endospermde çok düşük miktarlarda olduğunu saptamıştır.

Henry ve ark. (1987) 2 çeşit kabuk soyma metodu kullanmışlar ve yaptıkları çalışmada buğdayda kabuk soyma işleminin alfa amilaz konsantrasyonuna etkilerini incelemişlerdir. Her iki metotla elde ettikleri sonuçlarda da kabuk soymanın alfa amilaz seviyesini düşürdüğüne dair veriler elde etmişlerdir.

Trenholm ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada tahıllarda mikotoksinlerin dış katmanlarda bulunması sebebiyle kabuk soyma işleminin kontamine olmuş tahıllarda mikotoksinleri azaltmada etkili bir yöntem olabileceğini saptamışlardır. Kabuk soymayla birlikte tahıllarda yeni toksinler oluşturulmadan, tanenin besleyici

öğelerinde önemli bir kayıp olmadan mevcut teknolojiler kullanılarak mikotoksinlerin uzaklaştırılmaları sağlanmıştır. Kontaminasyonun çok yüksek olduğu tahıllarda kabuk soyma işlemi ile tanede önemli ölçüde ağırlık kaybı gerçekleşmiş ancak mikotoksin kontaminasyonunu önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Ayrıca bu çalışmada, kabuk soyma işleminin orta düzeyde kontamine olmuş tahıllarda ve tane yüzeyine yakın olan mikotoksinlerin uzaklaştırılmasında daha etkili olduğu saptanmıştır.

Onyeneho ve Hettiarachchy (1992) tarafından yapılan araştırmada, durum buğdayının soyulması sonucunda elde edilen fraksiyonlardan kepeğin, diğer fraksiyonlardan daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur.

Türkiye’de farklı buğday çeşitleri ile yapılan bir çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin unlarında kül miktarları %0.39-%0.44 ve protein miktarları ise % 10.9 ile % 12.5 oranlarında bulunmuştur (Ünal ve ark., 1996).

Kähkönen ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada fenolik bileşiklerin bitkilerin birçok kısımlarında yaygın olarak bulunduğunu ve bu bileşiklerin birçok biyolojik etki göstererek antioksidan özellikler gösterdiğini saptamışlardır. Meyvelerin, baharatların, sebzelerin, tahılların ve diğer bitki kısımlarının fenolik bileşikler açısından zengin olduğu anlaşılmıştır. Fenolik bileşikler yağların oksitlenmesinin engellenmesi ve gıdaların besin ve kalite özelliklerini artırması nedeniyle gıda sektörü tarafından son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Bitki ekstraktlarının fenolik bileşik içeriklerinin incelendiği çalışmada; 92 adet bitki materyalinden ekstraksiyon yapılmış ve fenolik bileşik değerlerinin 0.2-155 mg GAE/g arasında geniş bir oranda değiştiği bildirilmiştir. Toplam fenolik bileşik içeriği en fazla üzüksü meyvelerde tespit edilmiştir. Tahıllarda ise 0.2-1.3 mg GAE/g değerleri tespit edilerek düşük orana sahip oldukları tespit edilmiştir.

Adom ve Liu (2002) tahılların antioksidan aktivitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, buğdayda bulunan serbest, çözünür konjuge ve bağlı ferulik asit

miktarlarının sırasıyla 0.57, 3.27 ve 329.60 $\mu\text{mol}/100\text{g}$ buğday arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Mousia ve ark. (2004) buğdayda kabuk soymanın un kalitesine etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Kabuğu soyulan ve soyulmayan buğday taneleri bazı kalite parametreleri yönünden analiz edilmiştir. Kül, protein ve nem içeriği bakımından iki un arasındaki farkın çok az olduğu kanaatine varılmıştır. Kabuğu soyulan ve soyulmayan buğdaydan elde edilen unların yapısal özelliklerinde farklılıklar saptanmıştır (örneğin partikül boyutu dağılımı, nişasta zedelenmesi). Kabuğu soyulmamış buğdaydan elde edilen unun, kabuğu soyulmuş buğdaydan elde edilen una göre biraz daha az zedelenmiş nişasta, daha iri ve kaba granüller içerdiği anlaşılmıştır. İki un arasında nişasta jelatinleşmesinde de farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Yağdı (2004) tarafından yapılan çalışmada Bursa koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday örneklerinde hektolitre, bin tane ağırlığı, yaş gluten miktarı ve protein oranları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre iki yıllık ortalama değerler hektolitre ağırlığı için 77.9-81.3 kg, 1000 tane ağırlığı için 42.9-51.2 g, yaş gluten miktarı için % 22.3-38.0 ve protein oranı için ise % 11.9-13.4 arasında değiştiği bulunmuştur.

Buğday kepeğinin antioksidan ve fenolik madde miktarını inceleyen bir çalışmada farklı bölgelerde yetiştirilen Trego buğday çeşidinin kepek örneklerinde toplam fenolik madde miktarının 2.29-3.05 mg/g olarak değiştiği saptanmıştır. Çalışma sonunda yetiştirme koşullarının kepekte toplam fenolik miktarını ve antioksidan aktivitesini etkilediği bildirilmiştir (Zhou ve Yu, 2004).

Esposito ve ark. (2005) makarnalık buğday tanesinin antioksidan aktivitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, makarnalık buğday ürünlerinin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu düşünülen kırmızı şarap, domates yada şeftali ile kıyaslanabileceği ve bulunan fenol bileşiklerinin yüksek antioksidan aktiviteye sahip oldukları sonucuna varmışlardır.

Li ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada Çin’de yetiştirilen beş siyah buğday çeşidinin kepeklerde ferulik, vanilik, siringik, *p*-kumarik, *o*-kumarik, kafeik asitlerinin yanı sıra *p*-hidroksibenzoik, gallik ve gentisik asitleri tespit etmişlerdir. Ferulik asitin baskın fenolik asit olduğu ve miktarının 1550-2119 µg/g kepek arasında değiştiği saptanmıştır.

Moore ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada Maryland’de yetiştirilen sekiz yumuşak buğday çeşidinin fenolik asit profilini incelemişlerdir. Ferulik asidin büyük çoğunluğunun bağlı halde bulunduğu ve tanımlanan diğer fenolik asitlerin %83.5-89.5’ini oluşturduğunu bildirmişlerdir. Buğday çeşitlerinin toplam ferulik asit miktarının 455.92-621.47 µg/g buğday arasında değişim gösterdiğini, vanilik, siringik ve *p*-kumarik asit miktarlarının ise sırasıyla 8.44-12.68, 8.86-17.77 ve 10.40-14.10 µg/g buğday arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Zhou ve ark. (2005) sert kırmızı buğday kepeklerinde fenolik asit dağılımını incelemişler ve ferulik asitin (130.06-146.38 µg/g kepek) bütün kepek örneklerinde en fazla bulunan fenolik asit olduğu ve toplam fenolik asitlerin %53-67’sini oluşturduğunu bulmuşlardır. Araştırmada elde edilen kepek örneklerinde *p*-kumarik, *p*-hidroksibenzoik, vanillik ve siringik asit miktarları da sırasıyla 5.81-8.60, 8.89-18.98, 14.45-33.11, 36.45-55.70 µg/g kepek arasında değişmiştir.

Kim ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada sert kırmızı ve yumuşak beyaz buğdayların kepeklerinin fenolik asit dağılımları incelenmiştir. Kepek örneklerinde toplam ferulik asit miktarının 1376-2020 µg/g kepek arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu çalışma fenolik asitlerin büyük çoğunluğunun çözünmeyen bağlı kısımda bulunduğunu ve hidroliz koşullarının fenolik asit kompozisyonunu değiştirebileceğini göstermiştir. Ayrıca çalışma sonucunda kepek örneklerinin toplam fenolik madde miktarının 3.3-3.9 mg GAE/g arasında değişim gösterdiği ve kırmızı buğday kepeğinin toplam fenolik içeriğinin beyaz buğday kepeğinkinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Liyana-Pathirana ve ark. (2006) buğdayda kabuk soymanın antioksidan özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Buğdayın kabuğunun %10 soyulmasından elde edilen yan ürünün en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Buğday ve yan ürünlerinde dış tabakaların uzaklaştırılması ile fenolik maddede azalma tespit edilmiştir. Bütün ve işlenmemiş tahılın en yüksek antioksidan özelliklere sahip olduğu saptanmıştır. Antioksidan bileşenlerin azalmasının sebebi olarak dış katmanda yer alan kepek ve alöron tabakalarının buğdaydan uzaklaştırılması gösterilmiştir.

Ragae ve ark. (2006) tarafından yapılan araştırmada tahılların antioksidan aktivitesi ve besinsel içerikleri belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan sert ve yumuşak buğdaydan elde edilen unlardan fenolik bileşikler ekstrakte edilmiştir. Fenolik madde miktarı sert buğday ununda 562 µg GAE/g olduğu bulunurken yumuşak buğday ununda 501 µg GAE/g olduğu bulunmuştur. Örneklerin DPPH radikalini yok etme kapasitesi sert buğday unu için 4.33 µmol/g bulunurken yumuşak buğday unu için ise 4.17 µmol/g olarak bulunmuştur. ABTS radikalini yok etme kapasitesi ise sert buğday ununda 8.8 µmol TE/g bulunurken yumuşak buğday ununda 8.3 µmol TE/g olarak bulunmuştur.

Dykes ve Rooney (2007) verim ve kalite özelliklerinin yanı sıra toplam fenol ve antioksidan aktivite ile ilgili yaptıkları çalışmalarda; tahılların sağlığa katkıda bulunan fenolik bileşikler (vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar) içerdiklerini ve bu bileşiklerin antioksidan özelliklere sahip olduklarını saptamışlardır.

Iqbal ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada Pakistan’da yetiştirilen beş farklı buğday çeşidinden elde ettikleri kepeklerin antioksidan özelliklerini araştırmışlardır. Kepek ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarının 2.12-3.37 mg GAE/g kepek arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. TEAC yöntemine göre örneklerin antioksidan aktivitesinin 27-36 µmol TE/g arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Örneklerin DPPH radikalini tutma kapasitesinin ise % 51-79 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur.

Pagani ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada buğday kabuk soymada iki çeşit değirmen taşı kullanmıştır. Birinci değirmen taşı kullanılan çalışmada % 3 su ile önceden tavlanan buğdayda, üçüncü kez kabuk soymada önemli miktarda mikrobiyal indirgenme tespit edilmiştir. Aynı pozitif eğilim daha ince bir zımpara yüzeyi olan ikinci değirmen taşı kullanıldığında da gözlenmiştir. Mikrobiyal yük kabuk soyma işlemi sonucu % 90-95 azalmıştır.

Li ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada tek bir bölgede yetiştirilen 175 buğday çeşidinden elde edilen tam buğday unlarının fenolik asit dağılımlarını incelemişlerdir. Serbest fenolik asitlerin toplam fenolik aside katkısının çok düşük düzeyde olduğunu ve miktarının incelenen çeşitlerde 3-30 µg/g kuru madde (KM) arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca bağlı fenolik asitlerin toplam fenolik asitlerin %77'sini oluşturduğunu ve miktarının 208-878 µg/g KM arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada en yaygın üretilen ve tüketilen tahıl olan buğdayın, fitokimyasalların doğal kaynaklarından birisi olduğunu bulmuşlardır. Buğdayın özellikle benzoik ve sinamik asit türevlerine dahil olan geniş bir fenolik asit dağılımına sahip olduğunu saptamışlardır.

Liu ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada kabuk soymanın fitik asit, fitaz aktivitesi, demir ve çinko konsantrasyonları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada dört buğday çeşidinde farklı oranlarda 4 kez kabuk soyulmuş ve Buhler un değirmeninde öğütülmüştür. Araştırma sonucu kabuk soyma un verimi üzerine olumlu etki yapmıştır. Ayrıca kabuk soyma sonucu elde edilen kepekte fitik asit, fitaz aktivitesi, demir ve çinko konsantrasyonları daha fazla bulunmuştur. Bu kısmın demir ve çinko açısından önemli bir kaynak olabileceği belirtilmiştir. Ancak un fraksiyonları açısından bu dört bileşen değerlerinde önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Verma ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, 51 farklı buğday çeşidinden elde edilen kepek örneklerinin toplam fenolik miktarları ve antioksidan aktivitelerini bulmuşlardır. Kepek örneklerinden ekstrakte edilen serbest fenolik bileşiklerin miktarının 854.1-1754.9 µg GAE/g kepek arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Bağlı fenolik bileşiklerin miktarının ise 2304.9-5386.1 µg GAE/g kepek arasında değiştiği ve toplam fenolik madde miktarına katkısının % 66-82 arasında olduğu bulunmuştur. Kepek örneklerinin antioksidan aktivitesi DPPH yöntemine göre belirlenmiş ve DPPH radikalini %11.86-20.12 oranında inhibe ettiği bulunmuştur.

Hung ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada kepek ve embriyo ayrıldıktan sonra öğütülmüş olan buğday tanelerinin besinsel lifler ve mineral miktarlarını araştırmışlardır. Bu çalışmada buğdaydan, kademeli öğütme metodu kullanılarak beş fraksiyon elde edilmiş ve bu fraksiyonların fenolik madde miktarları ile antioksidan kapasiteleri incelenmiştir. Toplam fenolik ve flavonoid miktarlarında iç bölümlerden dış bölüm fraksiyonlarına doğru gidildikçe artış görülmüştür. Tanelerin dış kısımlarından öğütülen unun, daha yüksek oranda fenolik madde miktarı içerdiği ve daha yüksek oranda antioksidan kapasiteye sahip olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda endosperm kısımlarından öğütülen un iç fraksiyonlarının aynı öğütme metodu ile öğütülen beyaz una oranla daha yüksek oranda fenolik madde miktarına sahip olduğu ve antioksidan kapasitesinin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Rios ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada durum buğdayında % 10 oranında kabuk soyma yapıldığında deoksinivalenol (DON) miktarında %45 oranında azalma olduğunu saptamışlardır. Öğütme işlemi ile karşılaştırıldığında kabuk soyma işleminin daha etkili olduğu bulunmuştur.

Ünüvar (2009) yapmış olduğu çalışmada kabuk soyma işlemi ile buğday örneklerinin protein, kül, yağ, ham selüloz, a* renk değeri (kırmızılık), fitik asit miktarı, toplam antioksidan aktivite ve mineral madde değerlerinin düştüğünü buna karşın L*renk değeri (parlaklık) ve b* renk değerinin (sarılık) artış gösterdiğini bulmuştur.

Okarter ve ark. (2010) 6 buğday çeşidinde yaptıkları çalışmada ferulik asidin baskın olduğunu bildirmişler ve buğday tanesinde ferulik asidin yanı sıra siringik asit (8.7-14.6 µmol/100g buğday KM), p-kumarik asit (33.5-52.3 µmol/100g buğday

KM), vanilik asit (6.0-8.3 µmol/100g buğday KM) ve kafeik asit de (4.4-11.6 µmol/100g buğday KM) varlığını saptamışlardır.

Sedej ve ark. (2010) buğday ve karabuğdaydan un elde etmiş ve elde edilen un örneklerinde ve tam tane ununda antioksidan ve fenol içeriklerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda buğday ve karabuğdayın tam tane unlarının daha yüksek antioksidan miktarına sahip olduğunu, buğday unundaki toplam fenol içeriğinin 37.1-137.2 µg GAE/g olduğunu, karabuğday ununda ise 476.3-618.9 µg GAE/g değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Vaher ve ark. (2010) farklı buğday çeşitlerini materyal olarak kullanmış ve bu çeşitlerin kepek ve un fraksiyonlarında toplam fenolik miktarları ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. Kepek fraksiyonunun toplam fenolik miktarının en yüksek olduğu ve miktarının 1258-3157 mg GAE/g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Tam buğday ve unun fenolik miktarlarının ise sırasıyla 168-459 mg GAE/g ve 44-140 mg GAE/g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Antioksidan aktiviteleri DPPH yöntemi kullanılarak araştırılmış ve yüksek fenolik madde içeriğine sahip örneklerin antioksidan aktivitesinin de yüksek olduğu bildirilmiştir.

Zhokhov ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, buğdaydan üretilen yiyecek ürünlerinde, oligosakkaritlerle bağlantılı yedi antioksidanın hidrokinonlarını HPLC ile ölçmeyi amaçlamışlardır. Oligosakkaritlerle bağlantılı bu yedi antioksidanı daha önceki çalışmalarında keşfetmişlerdir. Yedi bileşiğin tamamı buğday ve kepekte ölçülmüştür. En çok olan bileşik, 4-hidroksi-3-metoksifenil -D-glukopiranosil-(1→6)- -D glukopiranozil-(1→6)- -D-glukopiranozit, buğdayda 6.3 g/kg ve kepekte 0.7 g/kg olarak bulunmuştur. Buğday unu ve buğday ekmeğinin yanında tam buğdayda, bu antioksidanlar çok daha düşük miktarlarda bulunmuştur. Bu bileşiklerin hiçbirisi düşük proteinli un karışımında saptanmamıştır. Bu yedi antioksidanın, analiz edilen buğday ürünlerindeki toplam miktarı şu sırayı takiben azalmıştır: ruşeym > kepek > tam tahıllar > tam tahıl unları > rafine unlar > rafine ekmek > düşük proteinli un karışımı. Analiz edilmiş örneklerinden buğday ruşeymi ekstraktlarının antioksidan kapasitesi % 52 olarak bulunmuştur.

Zilic ve ark. (2010) tarafından yapılan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde tanede toplam fenol ve antioksidan aktivite içeriklerinin belirlenmesinin amaçlandığı bir çalışmada; toplam fenol içeriği bakımından hem ekmeklik hem de makarnalık buğday çeşitleri arasında herhangi bir fark bulunmazken, ekmeklik buğday çeşitlerinde toplam fenol içeriği 1.02-1.27 mg CE/g (kateşin), makarnalık buğday çeşitlerinde 1.21-1.59 mg CE/g arasında değişerek makarnalık buğday tanesinde daha yüksek fenol içeriğinin bulunduğu bildirilmiştir. Antioksidan aktivite (DPPH, IC50) bakımından ise hem ekmeklik buğday hem de makarnalık buğday çeşitlerinde istatistiksel anlamda önemli fark bulunduğu, ekmeklik buğday çeşitlerinde 11.83-13.66 mg ve makarnalık buğday çeşitlerinde 10.51-13.41 mg değerleri arasında değiştiği saptanmıştır.

Andersson (2011) yaptığı çalışmada hem durum buğdayında hem de ekmeklik buğday çeşitlerinde kabuk soymanın diyet life etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Sonuçta ekmeklik buğday çeşidinde kabuk soyma sonucu diyet lif içeriğindeki azalmanın durum buğdayından daha fazla olduğu bulunmuştur. Kabuk soyma oranı %2.6 olan ekmeklik buğdayda diyet lifi içeriği % 12.2 azalırken, % 2.3 oranında soyulan durum buğdayında % 4.2 diyet lifi azalması gözlenmiştir. Durum buğdayı %5.4 oranında soyulduğunda % 14.2'lik bir diyet lifi azalması görülmüştür.

Menteş-Yılmaz (2011) Türkiye'de yetiştirilen 9 çeşit buğday örneğinden elde edilen fraksiyonların (kalın kepek, ince kepek ve un) toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri ve fenolik asit dağılımlarını incelemiştir. Buğdayda fenolik bileşikler en çok kalın kepek kısmında bulunmuştur. Antioksidan aktivite ise DPPH ve TEAC yöntemlerine göre fenolik maddede olduğu gibi en yüksek kepek fraksiyonundan elde edilen ekstraktlarda saptanmıştır.

Yener (2011) tarafından yapılan çalışmada deoksinivalenol (DON) ve zearalenon (ZEA) gibi hububat ve ürünlerinde bulunan toksin seviyelerinin kabuk soymayla ilişkisi araştırılmıştır. 60 saniyelik kabuk soyma işlemi ile DON ve ZEA düzeylerinde sırasıyla %90 ve %96 azalma sağlanmıştır. Ayrıca kabuk soyma işlemi sonucu toplam besinsel lif, protein ve kül içeriğinde de azalma gözlenmiştir.

Sapirstein ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada kabuk soymanın toplam pentosan içeriğini azalttığını saptamışlardır. Dolayısıyla kabuk soymanın antioksidan kapasitede azalmaya neden olduğu anlaşılmıştır.

Sovrani ve ark. (2012) incelemelerinde buğday tanesinin dış tabakalarının antioksidan bileşikler bakımından zengin olduğunu belirtmişler fakat mikotoksin ve ağır metal gibi kontaminantların dış tabakalarda yoğunlaştığını bulmuşlardır. Bu çalışmada %10-15 seviyelerinde bir kabuk soyma işleminin yüksek besin değeri ve düşük kontaminasyon riski için en iyi sonuç olduğu saptanmıştır.

De Bier ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada buğdayın en dış tabakalarının soyulmasının enzim aktivitesinde önemli bir düşüşe neden olduğunu saptamışlardır.

Yiğit (2015) 46 adet ekmeklik buğday çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada toplam fenol miktarlarını 102.457-211.854 µg GAE/g arasında değişen değerlerde bulmuştur. En yüksek fenolik madde miktarı İzgi çeşidinde bulunurken en düşük fenolik madde miktarı ise Sönmez çeşidinde bulunmuştur. Bu çalışmada ayrıca buğday çeşitlerinin antioksidan aktiviteleri de incelenmiştir. Antioksidan aktivite bakımından çeşitlerin %11.892-26.330 oranında değerler içerdikleri tespit edilmiştir. En yüksek antioksidan değeri Tosunbey çeşidinde tespit edilirken en düşük antioksidan aktivite ise Doğankent çeşidinde tespit edilmiştir.

De Bier ve Delcour (2017) yaptıkları çalışmada buğday kepeğinin, tahılın diyet lifi, vitamin, mineral ve antioksidanlarının çoğunu içerdiği sonucuna varılmıştır. Ancak yüksek lipit içeriği ve lipaz aktivitesinden dolayı depolama esnasında çabuk bozulmaya neden olduğu anlaşılmıştır. Dış kepek tabakalarının lipid içeriğinin normal kepek oranından daha düşük olduğu saptanmıştır.

Değirmenci (2017) bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*Triticum durum Desf.*) verim, kalite ve antioksidan aktivite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin bin tane ağırlıkları 38.2-47.3 g, tane verimi 406.3-700.3 kg/da, tanede protein oranı % 12.21-15.07, tanede kül

oranı % 1.51-1.91, tanede yağ oranı % 1.54-1.85, tanede nişasta oranı % 56.53-61.02, toplam fenol içeriği 221.63-386.37 µg GAE/g ve toplam antioksidan aktivite değerleri % 15.15-22.17 arasında değiştiği anlaşılmıştır.



3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

Denemede durum (Svevo) ve beyaz ekmeklik (Dariel) buğday olmak üzere iki buğday çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.1-3.2). Şanlıurfa Ticaret Borsası'ndan temin edilen buğday örnekleri kabuk soyma cihazında 5 defa soyulmuştur. Kabuğu soyulmayan ve soyulan buğday örnekleri ile kepekler deneme materyali olarak kullanılmıştır. Soyulmayan ve soyulan örnekler elek göz açıklığı 1mm olan kırma değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Ayrıca un değirmeninde kabuğu soyulmayan durum ve ekmeklik buğday örneklerinden un elde edilerek analizlerde kullanılmıştır. Her çeşitten tam buğday (TB) ve un örnekleri ile birlikte birinci kabuk soymadan sonra elde edilen buğday (B1), ikinci kabuk soymadan sonra elde edilen buğday (B2), üçüncü kabuk soymadan sonra elde edilen buğday (B3), dördüncü kabuk soymadan sonra elde edilen buğday (B4), beşinci kabuk soymadan sonra elde edilen buğday (B5), birinci soymadan sonra elde edilen kepek (K1), ikinci soymadan sonra elde edilen kepek (K2), üçüncü soymadan sonra elde edilen kepek (K3), dördüncü soymadan sonra elde edilen kepek (K4) ve beşinci soymadan sonra elde edilen kepek (K5) olmak üzere 12 fraksiyon elde edilmiştir. Araştırmada toplam 48 örnek analiz edilmiştir.



Şekil 3.1. Dariel çeşidi



Şekil 3.2. Svevo çeşidi

3.2. Yöntem

3.2.1. Buğday örnekleri üzerinde yapılan analizler

3.2.1.1. Hektolitre ağırlığı

Hektolitre ağırlığı tayini Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır.

3.2.1.2. 1000 tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır ve sonuçlar kuru madde üzerinden gram olarak verilmiştir.

3.2.1.3.Kabuk soyma metodu

Buğday örnekleri Çizelge 3.1'de verildiği gibi 5 defa soyulmuştur. Birinci ve ikinci kez kabuk soyma yöntemi olarak daha önce yapılan bir çalışmada en etkili soyma yöntemi olarak belirlenen soyma yöntemi kullanılmıştır (Yöntem ve ark., 2017). Daha sonraki kabuk soymalardaki yöntemler ise ön denemelerle belirlenmiştir. Kabuk soyma işleminde yaklaşık 10 kg makarnalık ve 10 kg ekmeklik olmak üzere toplamda 20 kg buğday kullanılmıştır. Kabuk soyma işlemi merkez kaç kuvveti prensibine göre çalışan laboratuvar tipi kabuk soyma cihazında (soyma kapasitesi 1 kg/ sn ve 1400 devir/dakika) yapılmıştır (Şekil 3.3). Cihazın kapasitesine göre her partide 200 gram buğday kullanılmış ve analizler için yeter miktarda örnek elde edilene kadar soyma işlemine devam edilmiştir.



Şekil 3.3. Kabuk soyma cihazı

Çizelge 3.1.Kabuk soyma metodu

	Kabuk soyulan buğday miktarı (gram)	Tavlama suyu miktarı(ml)	Kabuk soymadan önce bekleme süresi (dak.)
Birinci soyma	200	24	15
İkinci kez soyma	Birinci soymadan sonra hiç beklenilmeden ve su ilave edilmeden kabuk soyma işlemi yapılmıştır.		
Üçüncü kez soyma	İkinci soymadan sonra elde edilen buğday	8ml	15
Dördüncü kez soyma	Üçüncü soymadan sonra elde edilen buğday	4ml	5
Beşinci kez soyma	Dördüncü soymadan sonra elde edilen buğday	4ml	5

3.2.1.4. Rutubet miktarı tayini

Rutubet analizi AACC 44-16.01e göre yapılmıştır (Anonim, 2015).

3.2.1.5. Kül miktarı tayini

Kül analizi AACC Metot 08-01'e göre yapılmıştır (Anonim, 2015).

3.2.1.6. Protein miktarı tayini

Protein analizi AACC Metot 46-10'a göre yapılmıştır (Anonim, 2015).

3.2.1.7. SDS sedimantasyon değeri tayini

SDS Sedimantasyon değeri tayininde AACC 56-70.01 metodu uygulanmıştır (Anonim, 2015).

3.2.2. Kabuk soyma sonucu elde edilen fraksiyonlarda yapılan analizler**3.2.2.1. Kül miktarı tayini**

Kül analizi AACC Metot 08-01'e göre yapılmıştır (Anonim, 2015).

3.2.2.2. Protein miktarı tayini

Protein analizi AACC Metot 46-10'a göre yapılmıştır (Anonim, 2015).

3.2.2.3. Renk tayini

Renk tayini AACC Metot 14-50, AACC Metot 14- 22'ye göre HunterLab ColorQuest, Xe model (HCL-405) renk ölçüm cihazında yapılmıştır (Anonim, 2015).

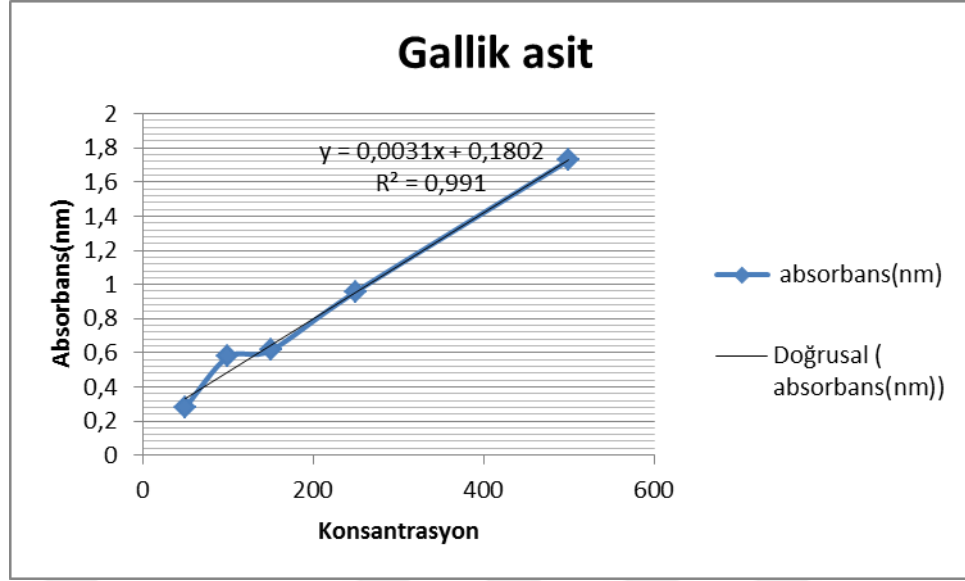
3.2.2.4. Toplam fenolik madde miktarı tayini

3.2.2.4.1. Ekstraktın hazırlanışı

2,5 g buğday örneği kaynama noktasındaki 25 ml su ile 30 dk süreyle kaynatılmıştır. Elde edilen ekstrakt kaba filtre kağıdından filtre edilmiş ve soğumaya bırakılmıştır (Uylaşer ve Başoğlu, 2016).

3.2.2.4.2. Analizin yapılışı

Buğdayın toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteo kalorimetrik metodu ile belirlenmiştir. Metot buğday ekstraktlarının FCR (Folin-Ciocalteo reagent) ile okside edilmesi daha sonra ise reaksiyonun sodyum karbonatla nötralize edilmesi esasına dayanır. 1 ml buğday ekstraktı alınıp üzerine 1 ml FCR ayracı eklenip çalkalandıktan sonra 3 dk kendi haline bırakılmıştır. Süre sonunda üzerine 1ml doymuş Na_2CO_3 çözeltisi eklenmiş ve damıtık su ile 10 ml' ye tamamlanıp tekrar iyice çalkalanmıştır. Karanlık bir yerde 90 dakika kendi halinde bırakıldıktan sonra spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda aynı şekilde hazırlanmış şahide karşı absorbansı okunmuştur. Sonuçlar gallik asit standart eğrisine (Şekil 3.4) göre $\mu\text{g GAE/g}$ şeklinde hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu, 2016).



Şekil 3.4. Gallik asit standart eğrisi

3.2.2.5. Toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesi

3.2.2.5.1. Ekstraktın hazırlanışı

2,5 g buğday örneğine 10 ml etanol eklenip 1 saat süreyle karıştırılarak oda sıcaklığında beklenmiştir. Daha sonra kaba filtre kağıdı ile süzülerek ekstrakt elde edilmiştir (Singh ve ark., 2002).

3.2.2.5.2. Analizin yapılışı

Yöntem esas olarak DPPH'in etanol/metanolle hazırlanan çözeltisi üzerine antioksidan bileşiğin eklenmesi ve çözeltide meydana gelen renk değişiminin spektrofotometrik olarak belirlenmesine dayanmaktadır. 0,1 ml buğday ekstraktına 5 ml DPPH eklenip vorteks ile şiddetle çalkalandıktan sonra 20 dk karanlık bir ortamda bekletilip ölçüm 517 nm'de yapılmıştır (Uylaşer ve Başoğlu, 2016). Koyu mor renkli DPPH çözeltisi antioksidan aktiviteye sahip ekstrakt ile karıştırılınca DPPH indirgenmiştir. Antioksidanların DPPH serbest radikalini indirgeme etkilerini ,bunların hidrojen(H) iyonu verme yeteneklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. DPPH'ın indirgenmesi sırasında koyu mor renk açılmış ve sarı renkli (DPPHH)

oluşmuştur (Cemeroğlu, 2010). DPPH yönteminde önemli bir parametre EC₅₀ (*effective median concentration*) değeridir. Antioksidan aktiviteyi hesaplamakta sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Düşük EC₅₀ değeri yüksek antioksidan kapasiteyi göstermektedir. Yani EC₅₀ ile antioksidan aktivite arasında ters orantı mevcuttur (Cemeroğlu, 2010).

$$\% \text{ İnhibisyon} = (\text{Abscontrol} - \text{Absörnek}) / \text{Abscontrol} \times 100 \quad (3.1)$$

Her örnek için 2 paralelli olarak hesaplanmış olan % inhibisyon değerlerinin ortalaması alınmıştır.

3.2.3. İstatistiksel analizler

İstatistiksel analizler “tesadüf parseli deneme planına göre (2*12*2 - Çeşit*Fraksiyonu*Tekerrür) yapılarak ve Minitab 1.6 paket programında değerlendirilmiştir (Bek ve Efe, 1995). Buğday çeşiti ve buğday fraksiyonu analiz sonuçları açısından örnekler arasında farklılık olup olmadığını saptamak için varyans analizi yapılmış ve varyans analizinde önemli olanlar TUKEY testine tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Buğday Çeşitlerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

4.1.1. Kepek verimi

Tez çalışmasında kabuk soyma işlemi sırasında kepek verimi incelenmiştir. Svevo çeşidinde 5 soyma sonucunda toplam %20.44 kepek elde edilirken Dariel çeşidinde ise toplam %9.2 kepek elde edilmiştir (Şekil 4.1). Kabuk soyma işlemi esnasında Svevo'nun Dariel'e oranla daha kalın tabakalar halinde soyulduğu gözlenmiştir. Svevo'da son soymalarda kepeğe bir miktar un karıştığı görülürken Dariel'de son soymalarda dahi un görülmemiştir. Dariel çeşidinin 5 defadan daha fazla soyulabilir olduğu yapılan gözlemler sonucu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.1. Kepek verimi

Soyma sayısı	Kepek verimi (%)	
	Svevo	Dariel
1	2.57	1.52
2	5.51	1.78
3	5.82	2.25
4	3.67	1.94
5	2.87	1.71
Toplam kepek verimi (%)	20.44	9.2



Şekil 4.1. Dariel K1



Şekil 4.2. Dariel K5



Şekil 4.3. Svevo K1



Şekil 4.4. Svevo K2

4.1.2. 1000 tane ağırlığı

Mevcut çalışmada Svevo çeşidinde 1000 tane ağırlığı kabuk soymaya bağlı olarak 26-49 g değerleri arasında bulunmuştur. Tam buğday halindeki Svevo çeşidinde 1000 tane ağırlığı 49 g bulunurken beşinci soymadan sonra elde edilen değer 26 g olduğu gözlenmiştir. Dariel çeşidinde ise 1000 tane ağırlığı yine kabuk soymaya bağlı olarak 29-39 g arasında bulunmuştur. Dariel tam buğdayda 1000 tane ağırlığının 39 g olduğu gözlenirken beşinci soymadan sonra ise 29 g görülmüştür. Svevo ve Dariel 1000 tane ağırlığı yönünden karşılaştırılacak olursa Svevo' nun 1000 tane ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca kabuk soymalardan sonra kütle kaybının Svevo' da daha fazla olduğu görülmüştür.

4.1.3. Hektolitre Ağırlığı

Bu çalışmada Svevo çeşidinde en yüksek hektolitre değeri kabuk soymadan önce 83 kg/hl iken kabuk soymaya bağlı olarak en düşük hektolitre değeri ise beşinci soymadan sonraki buğdayda 67 kg/hl olarak bulunmuştur. Dariel çeşidinde ise en yüksek değer kabuk soymadan önce 80 kg/hl iken en düşük değer ise beşinci soymadan sonraki buğdayda 68 kg/hl olarak bulunmuştur. Bu bulgular bize kabuk soyma sonucunda Svevo' daki hacim kaybının daha fazla olduğunu göstermiştir.

4.2. Kabuk Soyma Sonucu Yapılan Analiz Sonuçları

4.2.1. Rutubet oranı

Buğday çeşidinin ve kabuk soyma sonucu oluşan fraksiyonların rutubete etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda rutubet üzerine çeşidin ($P<0.01$), fraksiyonun ($P<0.01$) ve fraksiyon*çeşit interaksyonunun ($P<0.01$) etkili olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.2.Örneklerin rutubet oranı değişimlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması(KO)	İstatistik önemlilik(F)
Tekerrür	1	0.233	0.64
Çeşit (Ç)	1	94.165	257.45**
Fraksiyon (F)	11	45.357	124.01**
Ç*F	11	1.924	5.26**
Hata	23	0.366	
Toplam	47		

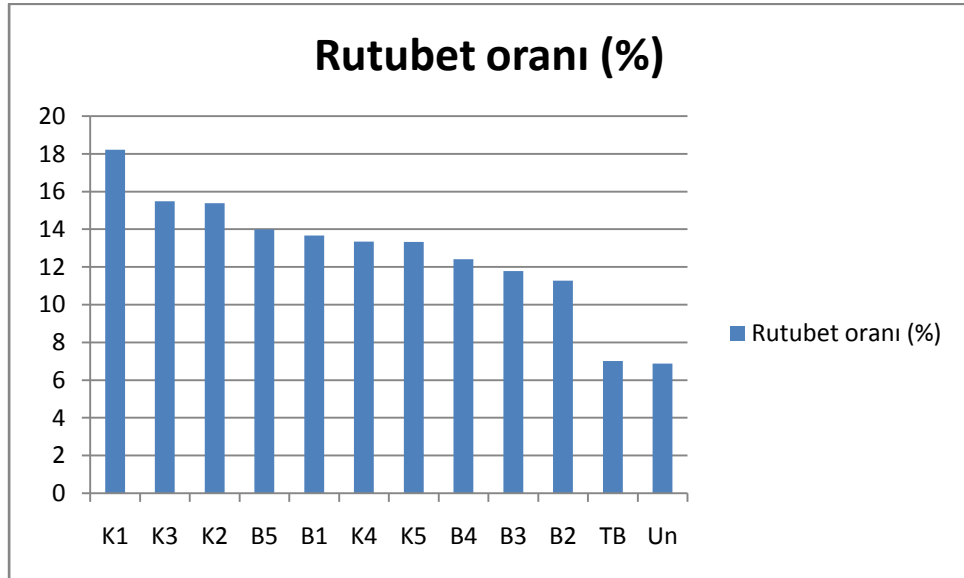
*: $P<0.05$ düzeyinde önemli **: $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.3’te görüldüğü gibi Dariel çeşidinin rutubet oranı Svevo’ dan fazla bulunmuştur. Bu bulgu aynı oranda su verilerek yapılan tavlama sonucunda Dariel çeşidinin su tutma kapasitesinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca tüm kepek örneklerindeki rutubet oranının soyulmuş buğday, un ve tam buğday örneklerinden fazla olduğu bulunmuştur.

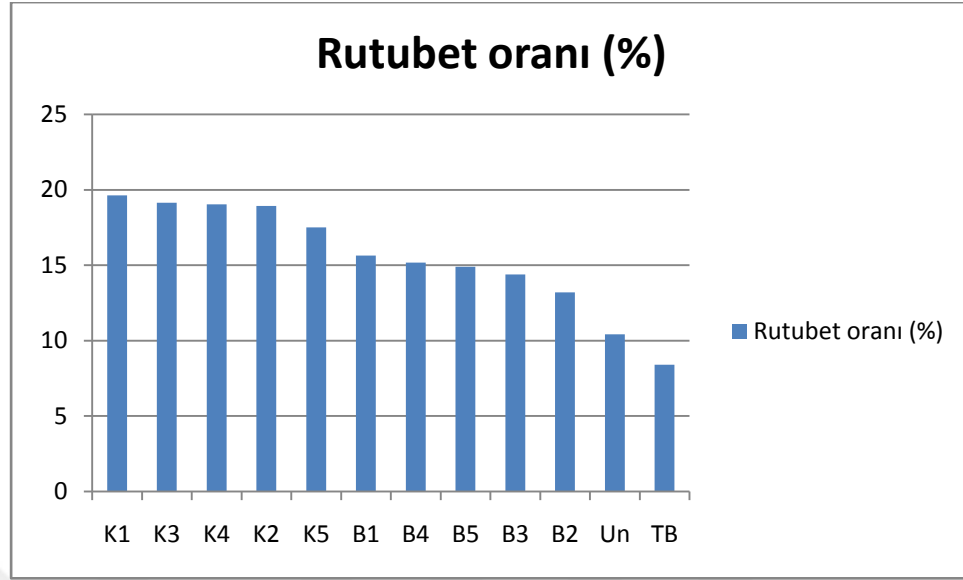
Çizelge 4.3. Çeşit ve fraksiyonunun rutubet oranına etkisi

ÇEŞİT	RUTUBET
Dariel	15.5 a
Svevo	12.7 b
FRAKSİYON	
K1	18.9 a
K3	17.3 b
K2	17.1 b
K4	16.1 bc
K5	15.4 cd
B1	14.6 cde
B5	14.4 def
B4	13.8 ef
B3	13 fg
B2	12.2 g
Un	8.6 h
TB	7.7 h

İstatistiki değerlendirmede fraksiyon*çeşit interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu bulunduğundan bu faktörler ayrıntılı olarak incelenip, karşılaştırmalar yapılmıştır (Şekil 4.5-4.6). En yüksek değerler Dariel K1 ve Dariel K3'te görülürken en düşük değerler Svevo TB, soyulmuş buğday ve un fraksiyonlarında gözlenmiştir.



Şekil 4.5. Svevo çeşidinde rutubet oranları



Şekil 4.6. Dariel çeşidinde rutubet oranları

4.2.2.Kül miktarı

Buğday çeşidinin ve kabuk soyma sonucu oluşan fraksiyonların kül miktarına etkisini belirleyen faktöriyel deneme sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, kül miktarı bakımından çeşidin ($P<0.05$), fraksiyonun ($P<0.01$) ve çeşit*fraksiyon interaksiyonunun ($P<0.01$) etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.4.Kül miktarı varyans analiz tablosu

Varyasyon	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması(KO)	İstatistik önemlilik(F)
Tekerrür	1	0.0002	0.18
Çeşit(Ç)	1	0.0043	5.05*
Fraksiyon(F)	11	4.7632	5555.84**
Ç*F	11	0.0644	75.09**
Hata	23	0.009	
Toplam	47		

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.5'te görüleceği gibi kül miktarı tüm kepek örneklerinde tam buğday ve soyulmuş buğday örneklerinden daha fazla bulunmuştur. Yapılan çalışmada antioksidan yüzde inhibisyonu, toplam fenolik miktarı ve protein yüzdesi de kepek

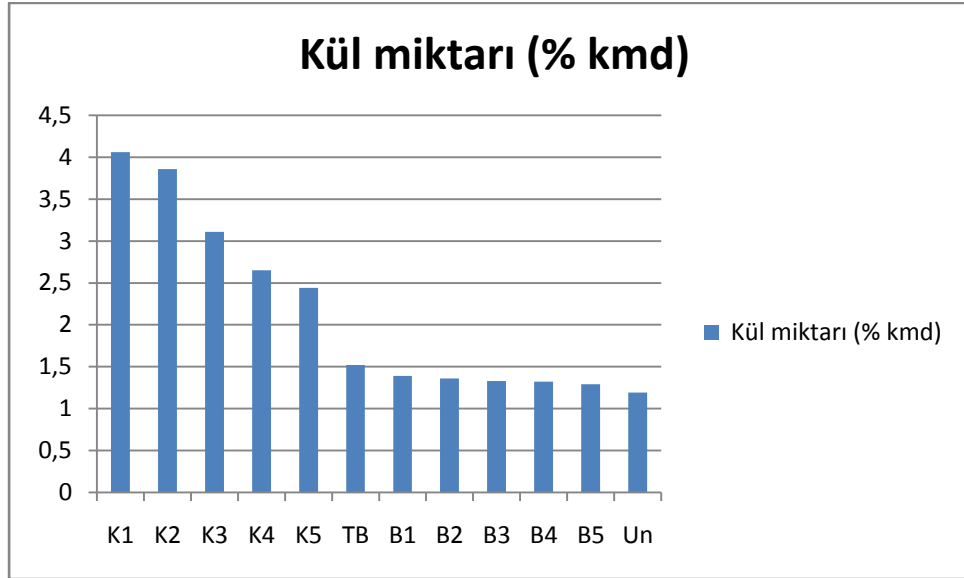
fraksiyonlarında diğer fraksiyonlardan yüksek bulunmuş dolayısıyla bu dört parametrenin birbiriyle paralellik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Yapılan bir çalışmada kül miktarı orijinal buğdayda % 1.71 iken, birinci soymadan sonra elde edilen kepekte % 3.41, ikinciden sonra % 2.96, üçüncüden sonra % 2.28, dördüncüden sonra % 2.06, beşinciden sonra % 1.75 ve altıncıdan sonra % 1.66 olarak saptanmıştır (Fellers ve ark., 1975). Bu sonuçlar mevcut tezle yaklaşık değerlerdedir.

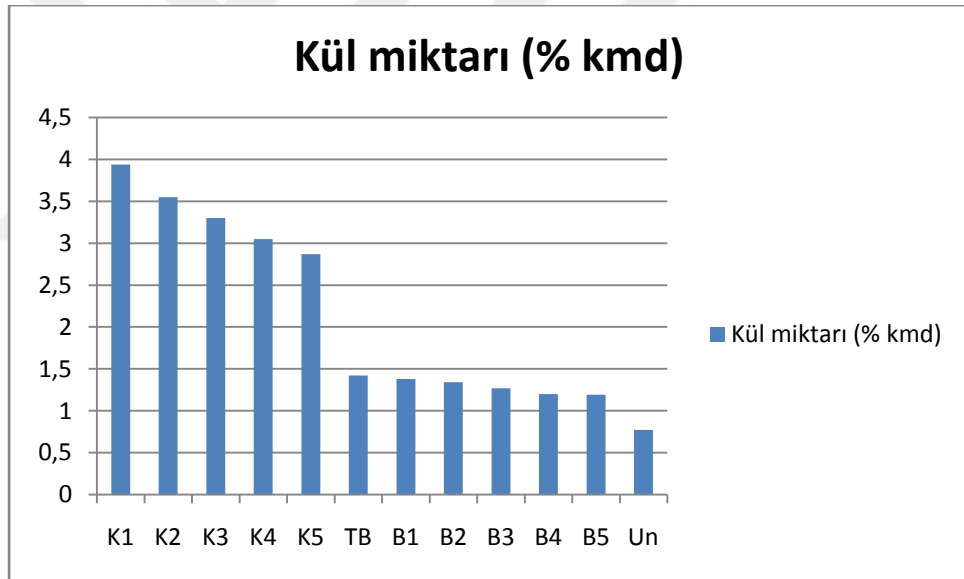
Çizelge 4.5. Çeşit ve fraksiyonunun kül miktarına etkisi

ÇEŞİT	Kül miktarı (%) (kuru maddede)
Svevo	2.13 a
Dariel	2.11 b
FRAKSİYON	
K1	4.00 a
K2	3.70 b
K3	3.21 c
K4	2.85 d
K5	2.66 e
TB	1.47 f
B1	1.39 g
B2	1.35 gh
B3	1.30 hı
B4	1.26 ı
B5	1.24 ı
Un	0.98 j

Fraksiyon*çeşit interaksiyonunun kül miktarına etkisi önemli olduğundan her bir faktörün etkisi ayrı ayrı incelenmiş ve her çeşitte kabuk soyma sonucu elde edilen fraksiyonların karşılaştırması yapılmıştır (Şekil 4.7-4.8). En yüksek kül miktarı her iki çeşit için de K1' de gözlenirken en düşük miktarlar ise Dariel un ve Dariel B5' te gözlenmiştir.



Şekil 4.7. Svevo çeşidinde kül miktarları



Şekil 4.8. Dariel çeşidinde kül miktarları

4.2.3. SDS sedimantasyon

Bu çalışmada Svevo çeşidinin fraksiyonlarından en yüksek SDS sedimantasyon değeri 17 ml olarak unda bulunmuştur. En düşük değer ise B4' te 11 ml olarak bulunmuştur. Dariel çeşidinde ise en yüksek değer yine un fraksiyonunda 25 ml olarak bulunurken en düşük değer ise B5' de 11 ml olarak bulunmuştur.

4.2.4.Antioksidan yüzde inhibisyonu

Buğday çeşidinin ve kabuk soyma sonucu elde edilen fraksiyonların antioksidan % inhibisyonuna etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’ da verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, antioksidan yüzde inhibisyonu bakımından fraksiyon*çeşit interaksyonunun ($P<0.05$) ve fraksiyonun ($P<0.01$) etkili olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.6.Örneklerin antioksidan % inhibisyonlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon katsayısı	Serbestlik derecesi	KO(Kareler ortalaması)	F(İstatistik önemlilik)
Tekerrür	1	0.050	0.62
Çeşit(Ç)	1	0.022	0.28
Fraksiyon(F)	11	31.281	388.28**
Ç*F	11	0.216	2.68*
Hata	23	0.081	
Toplam	47		

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

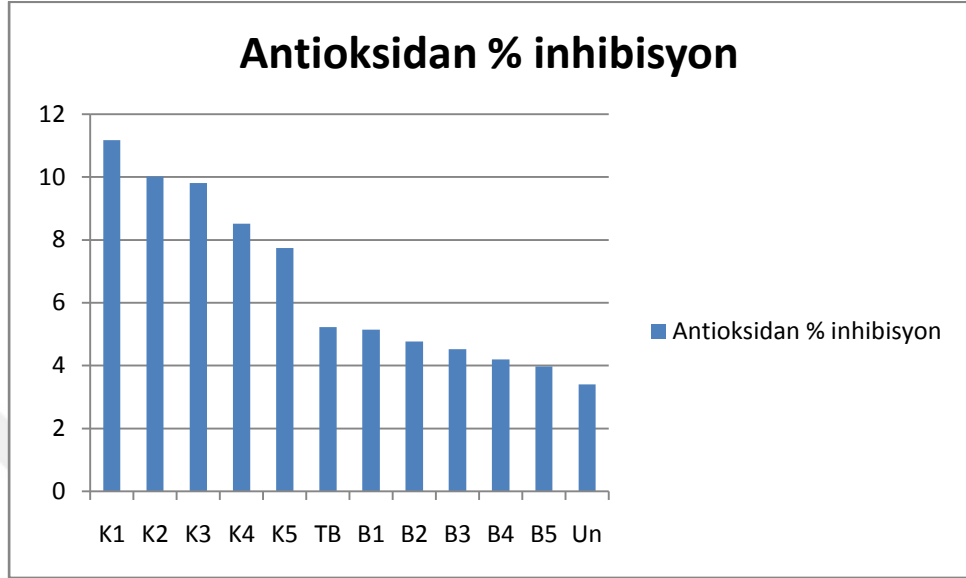
Çizelge 4.7’ de görüleceği gibi antioksidan % inhibisyonu tüm kepek örneklerinde tam buğday, soyulmuş buğday ve un örneklerinden daha fazla bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Fraksiyonunun antioksidan % inhibisyonuna etkisi

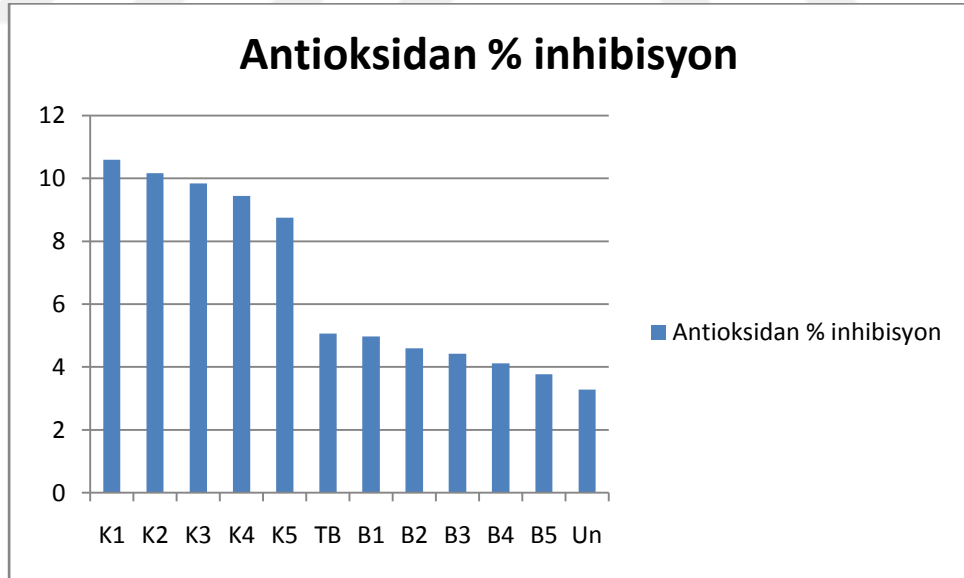
FRAKSİYON	Antioksidan % inhibisyonu
K1	10.8 a
K2	10.0 b
K3	9.8 b
K4	8.9 c
K5	8.2 d
TB	5.1 e
B1	5.0 e
B2	4.6 ef
B3	4.4 efg
B4	4.1 fg
B5	3.8 gh
Un	3.3 h

Fraksiyon*çeşit interaksyonu etkisi önemli olduğundan her bir faktörün etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiş ve her çeşitte kabuk soyma sonucu elde edilen

fraksiyonların karşılaştırması yapılmıştır (Şekil 4.9-4.10). En yüksek antioksidan % inhibisyonu Svevo ve Dariel çeşitlerinde K1' de gözlenirken, en düşük değerler ise her iki çeşit için de unda saptanmıştır.



Şekil 4.9. Svevo çeşidinde antioksidan % inhibisyonları



Şekil 4.10. Dariel çeşidinde antioksidan % inhibisyonları

Mevcut tez çalışması literatür ile kıyaslandığında sonuçlar genel anlamda düşük kalmıştır. Ancak kepek fraksiyonlarının antioksidan aktivitesinin un fraksiyonlarından fazla olması literatür ile paraleldir. Bunun sonucunda farklı

bölgelerde yetiştirilen buğdaylardan elde edilen kepek örneklerinin antioksidan aktiviteleri ve toplam fenolik madde miktarları arasında önemli farklılıklar olduğunu saptamış ve yetiştirme koşullarının, buğdayın toplam fenolik miktarını ve antioksidan aktivitesini etkileyebileceğini bildirmişlerdir (Zhou ve Yu, 2004).

Liyana-Pathirana ve Shahidi (2006) yaptıkları çalışmada DPPH radikali kullanarak 0,5-1 mg/kg etanol ekstraktlarında sert ve yumuşak taneli ekmeklik buğdayların tam tane ve öğütme kısımlarının (kepek, un, embriyo ve elek üstü artıklar) toplam antioksidan aktivitelerini incelemişlerdir. Sonuçta yumuşak buğday tam tanesi için % 50.6-70.4 bulunurken sert buğday tam tanesi için % 52.6-71.3, yumuşak buğday unu için % 40.4-67.3 bulunurken sert buğday unu için % 44-64.6, yumuşak buğday embriyosu için % 63.5-79.7 bulunurken sert buğday embriyosu için % 67.3-81.3, yumuşak buğday kepeği için % 58-73.7 bulunurken sert buğday kepeği için % 54.5-71.8, yumuşak buğday elek üstü artığı için % 59.7-79.2 bulunurken sert buğday elek üstü artığı için % 52.7-70.9 olarak bulunmuştur.

Bir başka çalışmada 46 çeşit ekmeklik buğday toplam antioksidan aktivite yönünden incelenmiş ve sonuçlar % 11.892-26.330 aralığında bulunmuştur (Yiğit, 2015). Bu sonuçlar mevcut tez çalışmasına daha yakındır.

4.2.5.Toplam fenolik miktarı

Buğday çeşitlerinin ve kabuk soyma sonucu elde edilen kepek ve unların toplam fenolik madde miktarına etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, toplam fenolik madde miktarı üzerinde fraksiyonun yani kabuk soyma faktörünün ($P<0.01$) ve çeşit*fraksiyon interaksiyonunun ($P<0.01$) etkili olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.8.Örneklerin toplam fenolik madde miktarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon katsayısı	Serbestlik derecesi	KO(Kareler ortalaması)	F(İstatistik Önemlilik)
Tekerrür	1	27	3.04
Çeşit(ç)	1	2	0.23
Fraksiyon(F)	11	41874	4647.50**
Ç*F	11	109	12.11**
Hata	23	9	
Toplam	47		

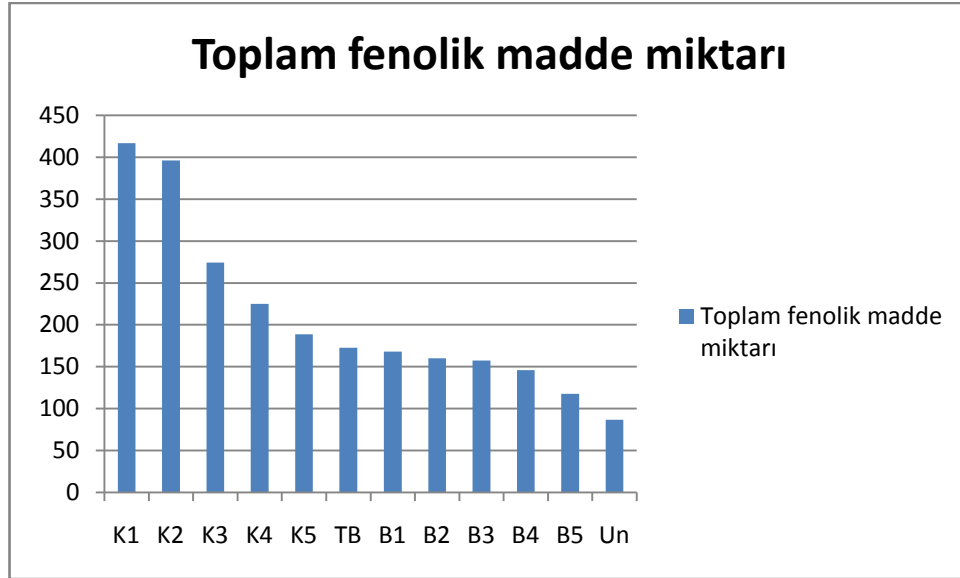
* P<0.05 düzeyinde önemli ** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi toplam fenolik madde miktarı tüm kepek örneklerinde un ve tam buğday örneklerinden fazla bulunmuştur.

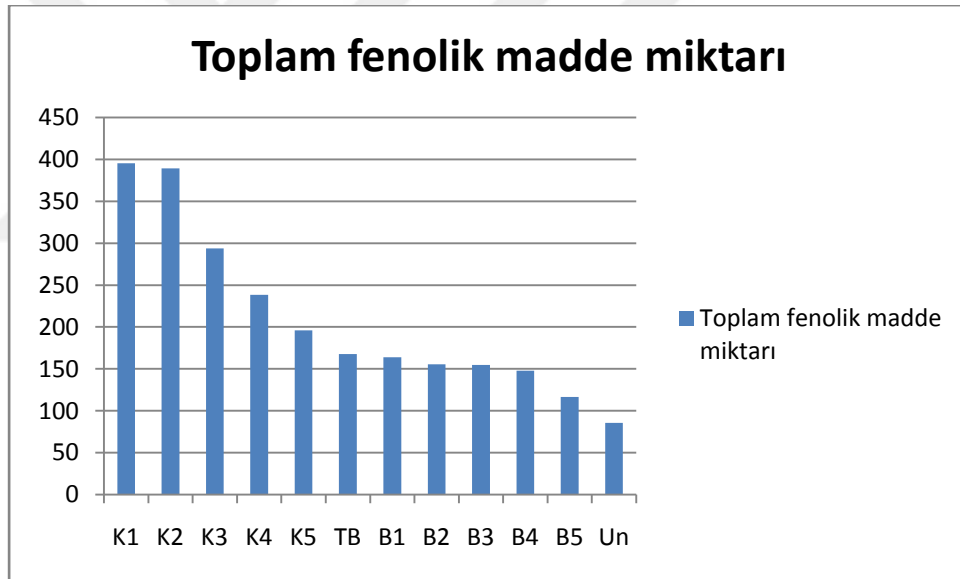
Çizelge 4.9.Fraksiyonunun toplam fenolik madde miktarına etkisi

FRAKSİYON	Toplam fenolik miktarı(µg GAE/g)
K1	406.0 a
K2	392.7 b
K3	284.0 c
K4	231.6 d
K5	192.4 e
TB	170.2 f
B1	165.9 f
B2	157.4 g
B3	156.4 g
B4	146.7 h
B5	117.2 ı
Un	86.1 j

İstatistiksel değerlendirmelerde çeşit*fraksiyon interaksiyonu önemli bulunduğundan bu faktörler ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.11-4.12). En yüksek toplam fenolik madde miktarı Svevo K1 ve Svevo K2' de gözlenirken, en düşük değerler ise Svevo ve Dariel unlarda saptanmıştır.



Şekil 4.11. Svevo çeşidinde toplam fenolik madde miktarları



Şekil 4.12. Darıel çeşidinde toplam fenolik madde miktarı

Elde edilen veriler önceki çalışmalarla ile kıyaslanacak olursa genel anlamda sonuçların düşük olduğu görülmüştür. Ancak toplam fenolik miktarının kepek kısmında yoğunlaşması tez çalışması ile paralellik gösterir.

Menteş -Yılmaz (2011) yaptığı çalışmada buğday çeşitlerinin tam tane kısımlarında toplam fenolik miktarını 1859-2276 mg GAE/kg, buğday çeşitlerinin öğütülmesi sonucu elde edilen kısımlarının ise kalın kepek örneklerinde 4422-5385

mg GAE/kg, ince kepek örneklerinde 1439-2673 mg GAE/kg, un kısımlarında ise 624.53-827.81 mg GAE/kg olarak tespit edilerek buğdayın iç kısmından kabuk kısmına doğru gidildikçe toplam fenolik madde miktarının arttığı fenolik bileşiklerin de daha çok kabuk kısmında toplandığı gözlemlenmiştir.

46 adet ekmeklik buğday çeşidinin toplam fenolik madde miktarı üzerinde yapılan çalışmada çeşitlerin toplam fenol miktarları 102.457-211.854 µg GAE/g arasında değişirken yüksek fenolik madde miktarı İzgi çeşidinde, en düşük ise Sönmez ekmeklik buğday çeşidinde ölçülmüştür (Yiğit, 2015). Bu çalışma mevcut tez ile yaklaşık sonuçlar vermiştir.

4.2.6.Renk değerleri

Buğday çeşitlerinin ve kabuk soyma sonucu oluşan kepek ve unların L* renk değerine etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, L* renk değeri üzerinde tekerrür ($P<0.05$), fraksiyon ($P<0.01$) ve çeşit*fraksiyon interaksiyonunun ($P<0.01$) etkili olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Örneklerin L* renk değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon katsayısı	Serbestlik derecesi	KO(Kareler ortalaması)	F(İstatistik Önemlilik)
Tekerrür	1	6.977	8.12*
Çeşit(Ç)	1	3.255	3.79
Fraksiyon(F)	11	145.746	169.53**
Ç*F	11	14.192	16.51**
Hata	23	0.860	
Toplam	47		

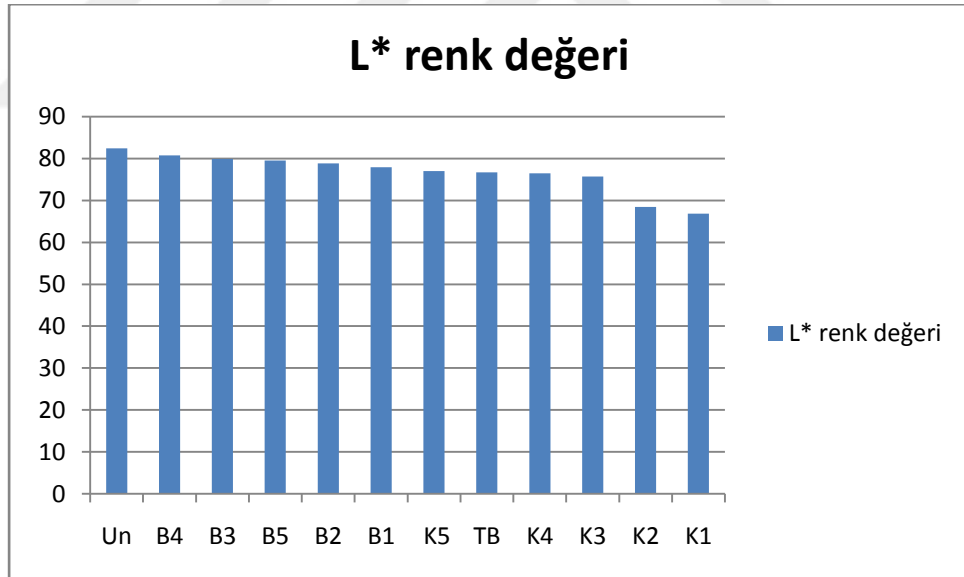
* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi L* renk değeri un örneklerinde, tam buğday, soyulmuş buğday ve kepek örneklerinden fazla bulunmuştur.

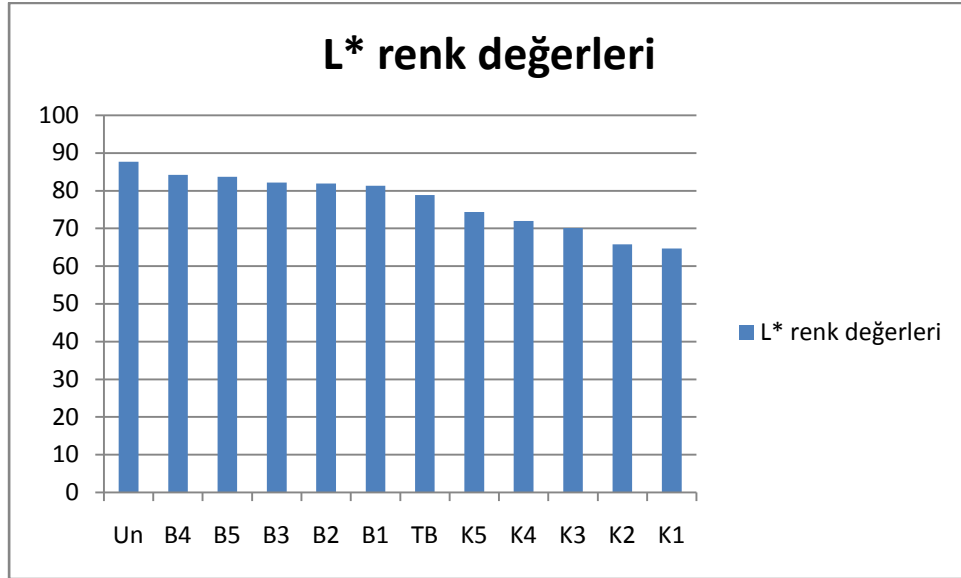
Çizelge 4.11. Fraksiyonunun L* renk değerine etkisi

FRAKSİYON	L* renk değeri
Un	85.0 a
B4	82.4 b
B5	81.6 bc
B3	81.0 bc
B2	80.3 bc
B1	79.6 cd
TB	77.7 de
K5	75.6 ef
K4	74.2 fg
K3	72.9 g
K2	67.1 h
K1	65.7 h

İstatistiksel değerlendirmede çeşit*fraksiyon interaksiyonu önemli bulunduğundan bu faktörler ayrıntılı olarak incelenmiştir (Şekil 4.13-4.14). En yüksek L* renk değerleri Dariel un ve Dariel B4 'te görülmüş, en düşük değerler ise Dariel K1 ve Dariel K2'de görülmüştür.



Şekil 4.13. Svevo çeşidinde L* renk değerleri



Şekil 4.14. Dariel çeşidinde L* renk değerleri

Buğday çeşitlerinin ve kabuk soyma sonucu oluşan kepek ve unların a* renk değerine etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, a* renk değeri üzerinde tekerrür ($P<0.05$), çeşit ($P<0.01$), fraksiyon ($P<0.01$) ve çeşit*fraksiyon interaksiyonunun etkili olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.12.Örneklerin a* renk değerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon katsayısı	Serbestlik derecesi	KO(Kareler ortalaması)	F(İstatistik Önemlilik)
Tekerrür	1	0.2423	6.86*
Çeşit(Ç)	1	3.6245	102.61**
Fraksiyon(F)	11	5.2466	148.54**
Ç*F	11	1.1030	31.23**
Hata	23	0.0353	
Toplam	47		

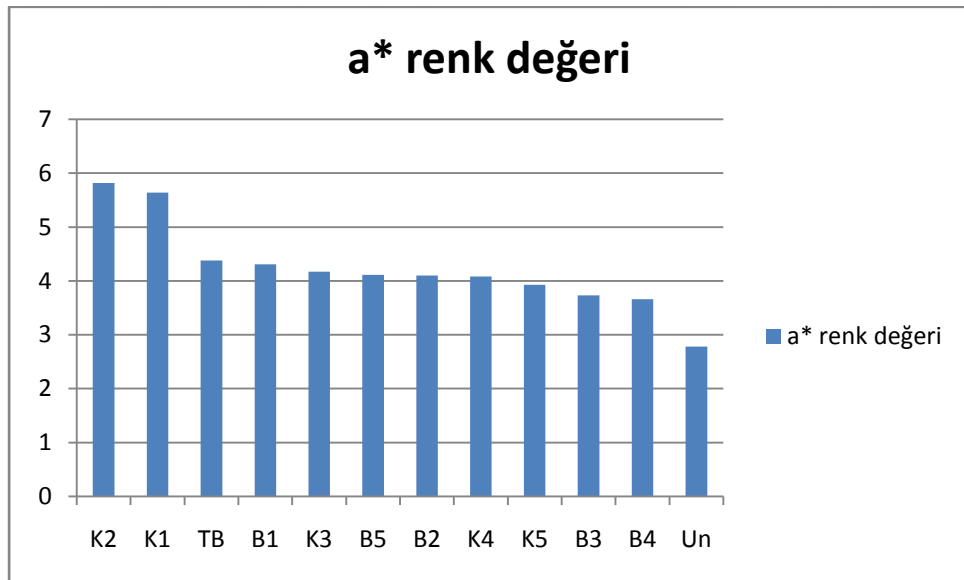
* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi a* renk değeri genel anlamda Svevo çeşidinde, Dariel çeşidinden yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda a* renk değeri tüm kepek örneklerinde tam buğday ve un örneklerinden yüksek bulunmuştur.

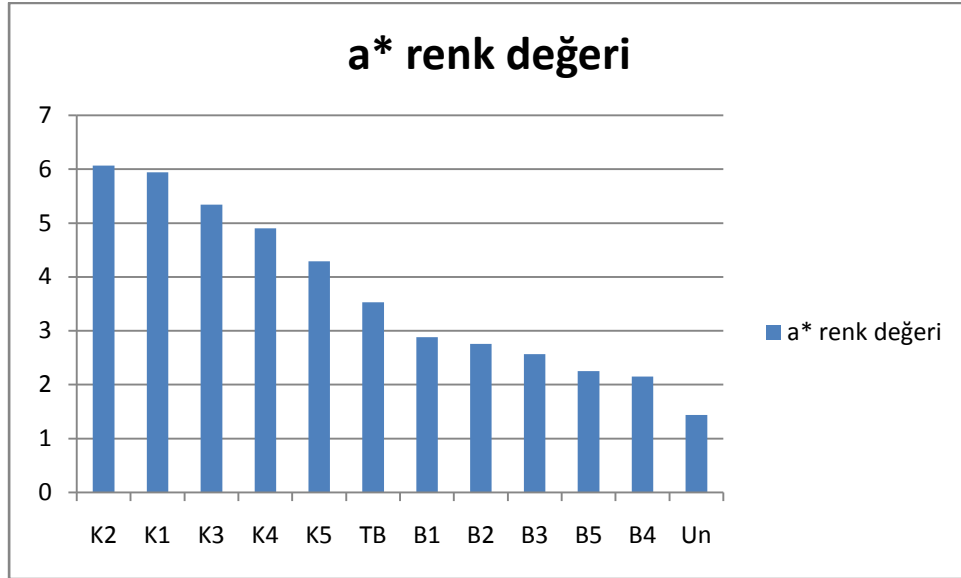
Çizelge 4.13.Çeşit ve fraksiyonunun a* renk değerine etkisi

ÇEŞİT	a* renk değeri
Svevo	4.2 a
Dariel	3.6 b
FRAKSİYON	
K2	5.9 a
K1	5.7 a
K3	4.7 b
K4	4.4 bc
K5	4.1 cd
TB	3.9 de
B1	3.6 ef
B2	3.4 f
B5	3.1 fg
B3	3.1 fg
B4	2.9 g
Un	2.1 h

Çeşit*fraksiyon interaksiyonu istatistiksel öneme sahip olduğundan Şekil 4.15-4.16'da ayrıntılı olarak incelenmiştir. En yüksek a* renk değerlerinin Dariel K1 ve Dariel K2 örneklerine ait olduğu bulunmuştur. En düşük değerler ise Dariel B4 ve Dariel un fraksiyonlarına ait bulunmuştur.



Şekil 4.15. Svevo çeşidinde a* renk değerleri



Şekil 4.16.Dariel çeşidinde a* renk değerleri

Buğday çeşitlerinin ve fraksiyonlarının b* renk değerine etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, b* renk değerini çeşit ($P<0.01$), fraksiyon ($P<0.01$) ve çeşit*fraksiyon interaksiyonunun ($P<0.01$) etkilediği görülmüştür.

Çizelge 4.14. Örneklerin b* renk değerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon katsayısı	Serbestlik derecesi	KO(Kareler ortalaması)	F(İstatistik önemlilik)
Tekerrür	1	0.287	2.07
Çeşit(ç)	1	323.908	2332.61**
Fraksiyon(F)	11	16.571	119.34**
Ç*F	11	16.182	116.54**
Hata	23	0.139	
Toplam	47		

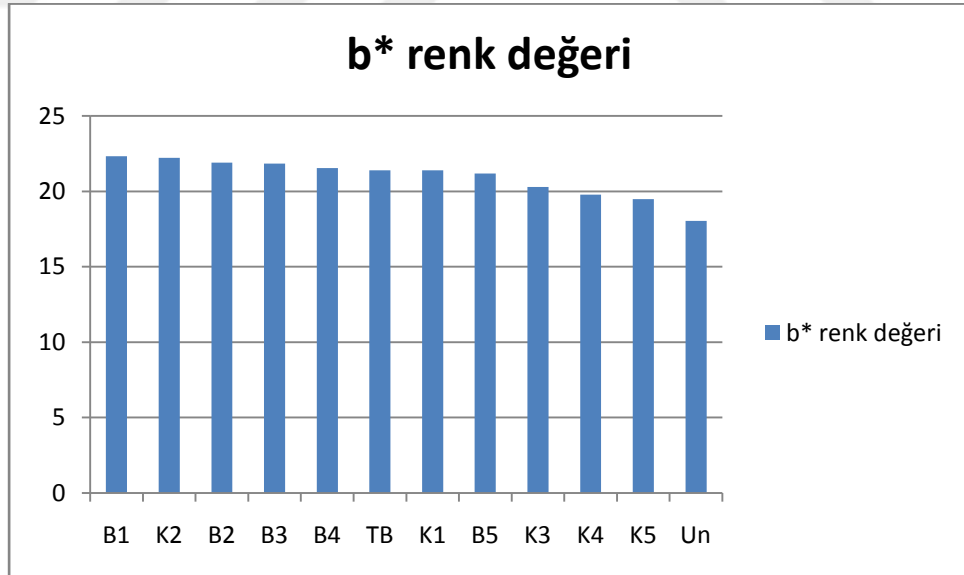
* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi b* renk değeri Svevo çeşidinde Dariel çeşidinden daha fazla bulunmuştur. Ayrıca tüm kepek örneklerinin b* renk değeri tam buğday, soyulmuş buğday ve un örneklerinin b* renk değerinden fazla olduğu bulunmuştur.

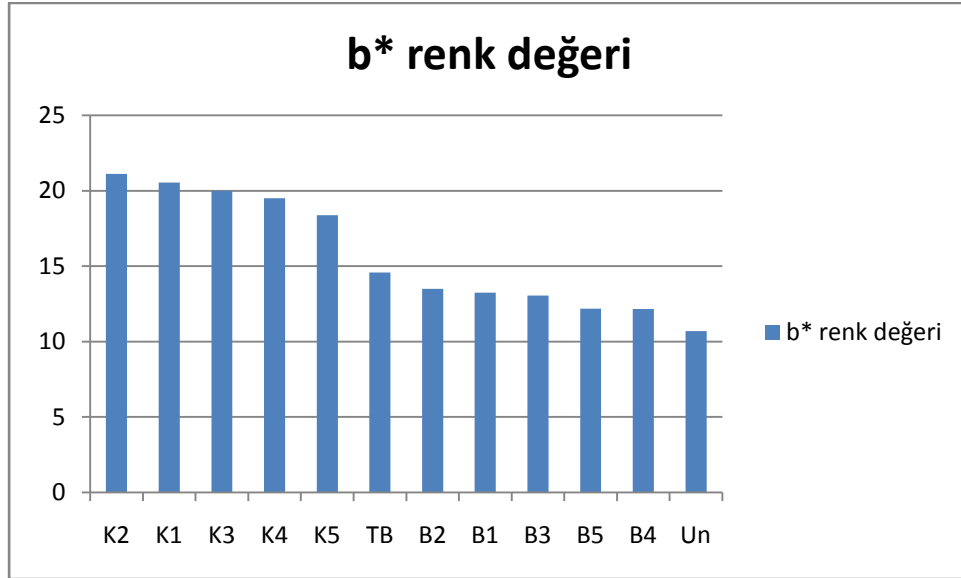
Çizelge 4.15.Çeşit ve fraksiyonunun b* renk değerine etkisi

ÇEŞİT	b* renk değeri
Svevo	20.9 a
Dariel	15.7 b
FRAKSİYON	
K2	21.6 a
K1	20.9 ab
K3	20.1 bc
K4	19.6 cd
K5	18.9 de
TB	17.9 ef
B1	17.7 fg
B2	17.7 fg
B3	17.4 fgh
B4	16.8 gh
B5	16.6 h
Un	14.3 i

b* renk değerinin çeşit*fraksiyon interaksyonuna bağlı değerlendirmesi Şekil 4.17-4.18’de verilmiştir. En yüksek b* renk değerleri Svevo B1 ve Svevo K2 örneklerine ait, en düşük b* renk değerleri ise Dariel un ve Dariel B4 örneklerine ait bulunmuştur.



Şekil 4.17. Svevo çeşidinde b* renk değerleri



Şekil 4.18. Dariel çeşidinde b* renk değerleri

Daha önce yapılan bir çalışmada “L” parlaklık ve “b” sarılık değerleri kabuğu soyulmuş olan buğday çeşitlerinde yüksek bulunurken, “a” kırmızılık değeri kabuğu soyulmamış olan buğday çeşitlerinde yüksek bulunmuştur. Soyulmayanlardaki alöron tabakasının fazlalığı Maillard reaksiyonuna işaret etmektedir. Granülasyon derecelerine göre küçük partikül iriliğinden büyük olana doğru “L” parlaklık değeri azalmıştır. “a” kırmızılık değeri tam tanede en yüksek bunu sırasıyla <0.5 mm, 2.5-1.5 mm, 1.5-0.5 mm izlemektedir. “b” sarılık değeri 2.5-1.5 mm arası tane iriliğindeki bulgurda en yüksek olup bunu sırasıyla 1.5-0.5 mm, tam tane, <0.5 mm izlemiştir. İri partiküllerin merkezi endospermden gelmesi, bu fraksiyonun azotlu maddelerce fakir ve iri granülasyonda olması, esmerleşme reaksiyonunu sınırlamıştır (Elgün ve ark., 1990).

Bir başka çalışmada kabuğu soyulmuş ve kabuğu soyulmamış olarak elde edilen bulgur çeşitlerinin farklı partikül büyüklüklerine ait renk ölçümleri incelenmiştir. Tüm örneklerde L, a ve b değerleri sırasıyla 73.21 - 84.69; -1.42 - 2.24; 17.89 - 24.03 arasında değişim göstermiştir Kabuk soyma işlemiyle beraber bulgurlarda parlaklık (L) ve sarılık (b) değerleri artış gösterirken kırmızılık (a) değeri düşmektedir (Ünüvar, 2009) . Tezdeki renk analiz sonuçları daha önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Bu sonuçlar özellikle durum buğdayında çok önemli olan b* renk değerinin analizlerinde dikkate alınmalıdır. Çünkü tam buğday unu ile irmik b* renk değerleri arasında farklı sonuçlar elde edilebilir.

İrmik yapılmadan buğday kırmasında renk tayini yapılması gerektiğinde öncelikle kabuk soyulmalı daha sonra değirmende kırma haline getirilmelidir. Nitekim B1 ile B5 arasında çok önemli bir fark görülmemektedir. Özellikle ıslah programı gibi çok fazla örneğin analiz edilmesi gerektiği durumlarda bu yöntem önerilebilir.

4.2.7. Protein değerleri

Buğday çeşitlerinin ve fraksiyonlarının protein değerine etkisini belirleyen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir. İstatistiki analizler sonucunda, protein değerini çeşit ($P<0.05$) ve fraksiyonun ($P<0.01$) etkilediği görülmüştür.

Çizelge 4.16. Örneklerin protein değerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon katsayısı	Serbestlik derecesi	KO(Kareler ortalaması)	F(İstatistik önemlilik)
Tekerrür	1	0.3943	1.75
Çeşit(Ç)	1	1.2648	5.62*
Fraksiyon(F)	11	14.1426	62.89**
Ç*F	11	0.4731	2.10
Hata	23	0.2249	
Toplam	47		

* $P<0.05$ düzeyinde önemli ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

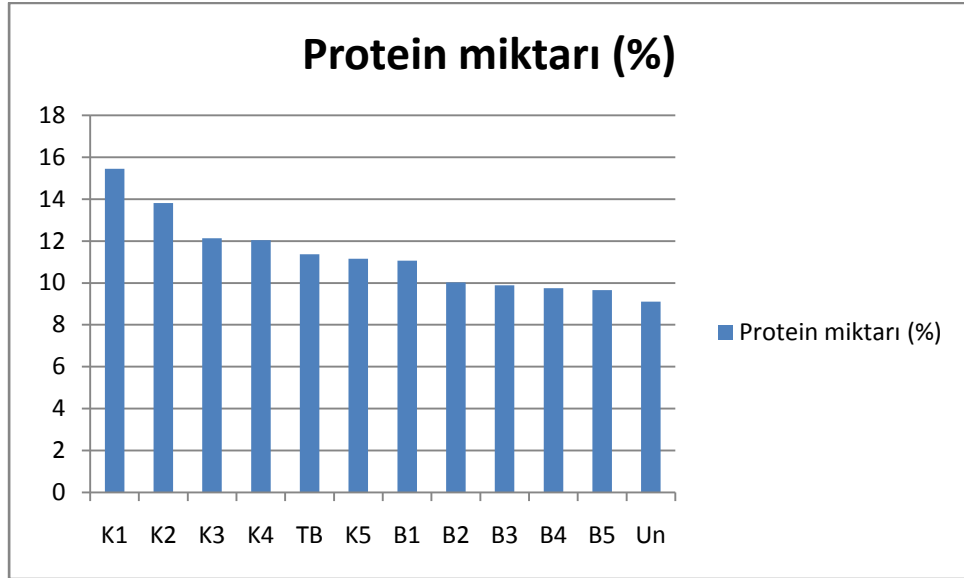
Çizelge 4.17’de görüleceği gibi protein değeri Svevo çeşidinde Dariel çeşidinden fazla bulunmuştur. Ayrıca tüm kepek örneklerindeki protein miktarının tam buğday, soyulmuş buğday ve un örneklerinden fazla olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Çeşit ve fraksiyonunun protein değerine etkisi

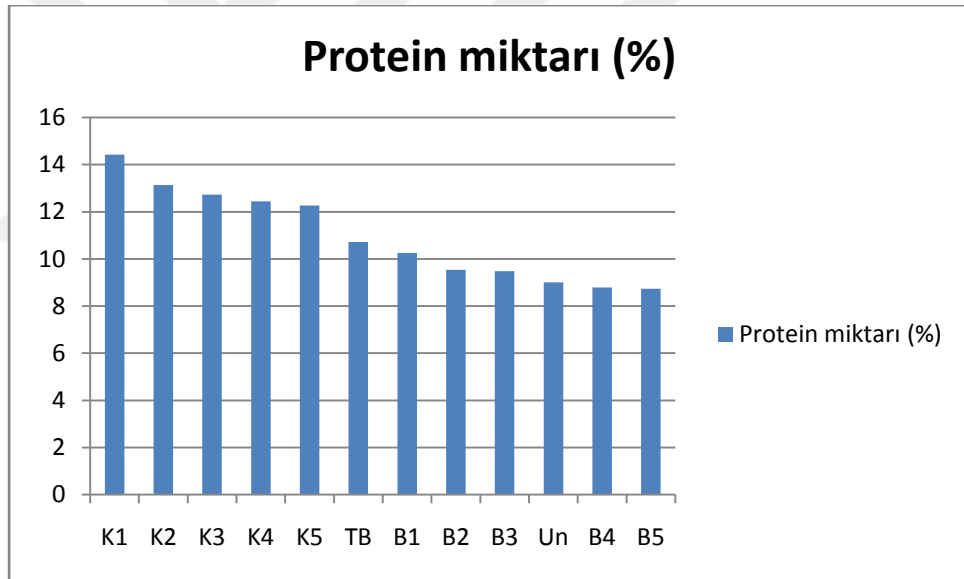
ÇEŞİT	PROTEİN MİKTARI(%)
Svevo	11.2 a
Dariel	10.9 b
FRAKSİYON	
K1	14.9 a
K2	13.4 b
K3	12.4 bc
K4	12.2 cd
K5	11.7 cde
TB	11.0 de
B1	10.6 ef
B2	9.7 fg
B3	9.6 fg
B4	9.2 g
B5	9.2 g
Un	9.0 g

Protein miktarının çeşit*fraksiyon interaksiyonuna ait değerleri Şekil 4.19-4.20’de verilmiştir. En yüksek protein miktarı Svevo K1 ve Dariel K1 örneklerine ait olarak bulunmuştur. En düşük protein değerleri ise Dariel B4 ve Dariel B5 örneklerine ait bulunmuştur.

Daha önceki bir çalışmada NIRS spektrofotometrik yöntem ile incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde protein miktarları % 7.99-19.17 arasında bulunmuştur. Dumas yöntemi ile yapılan analizlerde protein miktarları % 9.13-19.78 arasında bulunmuştur (Yiğit, 2011). Bir başka çalışmada ise buğday çeşitlerinde protein miktarı %10.92 ile %17.43 arasında değişim göstermiştir (Menteş-Yılmaz, 2011). Mevcut tezdeki sonuçlar genel olarak literatürle uyumlu bulunmuştur.



Şekil 4.19. Svevo çeşidinde protein miktarları



Şekil 4.20. Darıel çeşidinde protein miktarları

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırma sonucu her iki çeşitte de birinci kez kabuk soymadan sonra elde edilen kepek örneklerinde en yüksek kül, protein, antioksidan ve fenolik madde saptanmıştır. En düşük değerler ise her iki çeşit için de unda bulunmuştur.

Kül miktarı tüm kepek örneklerinde tam buğday unu ve kabuğu soyulmuş buğday unlarından daha fazla bulunmuştur. En yüksek protein miktarı ise makarnalık buğday çeşiti Svevo'nun K1 ve ekmeklik buğday çeşidi Dariel'in K1 fraksiyonlarına ait olarak bulunmuştur. Protein değeri Svevo buğday çeşidinde Dariel buğday çeşidinden fazla olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca tüm kepek örneklerindeki protein miktarının tam buğday unu ve un örneklerinden fazla olduğu saptanmıştır.

İstatistiki analizler sonucunda, antioksidan yüzde inhibisyonu bakımından fraksiyon*çeşit interaksiyonunun ($P<0.05$) ve fraksiyonun ($P<0.01$) etkili olduğu gözlenmiştir. En yüksek antioksidan % inhibisyonu Svevo ve Dariel çeşitlerinde K1 fraksiyonunda gözlenirken, en düşük değerler ise her iki çeşit için de unda saptanmıştır.

En yüksek toplam fenolik madde miktarı makarnalık buğday çeşiti Svevo'nun K1 ve K2 fraksiyonunda gözlenirken, en düşük değerler ise Svevo ve Dariel unlarda saptanmıştır.

Sonuç olarak kabuk soyma işlemi arttıkça buğdayın antioksidan, fenolik madde, protein ve kül gibi beslenme açısından önemli olan bileşenlerinde düşme görülmektedir. Bu bileşenlerin en fazla olduğu fraksiyon kabuğun Svevo'da % 2,57 ve Dariel'de %1,52 olarak soyulduğu ilk soymadan sonraki kepek fraksiyonu olduğu anlaşılmıştır. Kabuk soyma işlemi arttıkça bu besin öğeleri azalmış ve en düşük değerler un değirmeninden elde edilen un örneklerinde saptanmıştır.

Makarnalık ve ekmeklik buğdayın kabuk soyarak elde edilen fraksiyonları arasında bulunan bu önemli farklılık buğdaydan elde edilecek fonksiyonel gıdalarda bu fraksiyonların kullanımında yol gösterici olacaktır. Tek başına kepek katkılı gıdalara nazaran farklı soyma işlemlerinden elde edilen kepek fraksiyonları beslenme açısından daha yararlı olacaktır.

Kabuk soyma işlemi gıda güvenilirliği açısından da önem kazanmakta buğday tanesinin ilk katmanının soyulması mikroorganizma yükünü azaltmakta ve raf ömründe artırmaktadır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda mikroorganizma yükü azaltılırken buğdayın ilk fraksiyonundaki besin değerinde düşme yaratmayacak yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Bu şekilde özellikle tam buğday unundan yapılan gıda maddelerinin mikroorganizma yükü ve lipaz aktivitesi azaltılarak raf ömrü kabuk soyarak daha da uzatılacak ve aynı zamanda besin değerinde de önemli bir kayıp olmayacaktır.

KAYNAKLAR

- ADOM, K. K., and LIU, R. H., 2002. Antioxidant Activity of Grains. J. Agric, Food Chem., 50:6182-6187.
- ANONİM, 2004. Anadolu Uygarlıklarının İzinde Buğdayın Kökleri. <https://www.bugday.org>. (Erişim Tarihi:25.07.2004)
- ANONİM, 2015. AACC Approved Methods. [www.http://methods.aaccnet.org](http://methods.aaccnet.org). (Erişim Tarihi:15.04.2015)
- ANONİM, 2017. Türkiye Buğday Ekiliş-Üretim-Verim ve TMO Alımları. <https://www.tmo.gov.tr>. (Erişim Tarihi:01.09.2017)
- ANDERSSON, J., 2011. Whole Grain Wheat-Effects of Peeling and Pearling on Chemical Composition, Taste and Colour. Swedish University of Agriculture. Department of Food Science, The Plant Product Division. Master Thesis, 48s.
- BAYSAL, A., 2011. Beslenme Grupları. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 273s.
- BEK, Y., ve EFE, E., 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, Adana, 200s.
- BETA, T., NAM, S., DEXTER, J. E., and SAPIRSTEIN, H. D., 2005. Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pearled Wheat and Roller-milled Fractions. Cereal Chemistry, 84:390-393.
- BİLİŞLİ, A., 2012. Hububat Teknolojisi .Sidas Yayınları, Çanakkale, 89s.
- CEMEROĞLU, B., 2010. Gıdalara Uygulanan Bazı Özel Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 657s.
- DE BIER, N., HEMDANE, S., DORNEZ, E., GOMAND, S. V., DELCOUR, J. A., and COURTIN, C. M., 2015. Structure, Chemical Composition and Enzymatic Activities of Pearlings and Bran Obtained From Pearled Wheat (*Triticum aestivum* L.) by Roller Milling. Journal of Cereal Science, 62:66-72.
- DE BIER, N., and DELCOUR, J.A., 2017. Pearling Affects the Lipid Content and Composition and Lipase Activity Levels of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Roller Milling Fractions. Cereal Chemistry, 94(3), 588-593.
- DEĞİRMENCİ, G., 2017. Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Antioksidan Aktivite Özelliklerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 72s.
- DEXTER, J. E., and WOOD, P. J., 1996. Recent Applications of Debranning of Wheat Before Milling. Trends in Food Science &Technology, 35-41.
- DYKES, L., and ROONEY, L. W., 2007. Phenolic Compounds in Cereal Grains and Their Health Benefits. Cereal Foods World, 52: 105-111.
- ELGÜN, A., ERTUGAY, Z., and CERTEL, M., 1990. Corn Bulgur: The Effects of The Maturation Stage and Cooking From of Corn Some Physical and Chemical Properties of Bulgur Products. American Association of Cereal Chemistry, 67(1): 1-6.
- ESPOSITO, F., ARLOTTI, G., BONIFATI, A. M., NAPOLITANE, A., VITALE, D., and FOGLIANO, V., 2005. Antioxidant Activity and Dietary Fibre in Durum Wheat Bran by Products. Food Research International, 38: 1167-1173.

- FELLERS, D. A., MOSSMAN, A. P., JOHNSTON, P. H., and WHEELER, E. L., 1975. Mechanical Debranning of Whole-Kernel Wheat. III. Composition, Cooking Characteristics, and Storage Stability. *Cereal Chemistry*, 53(3): 308-317.
- FULCHER, R. G., 1982. Fluorescence Microscopy of Cereals. *Food Microstruct.*, 167-175.
- GROSH, G. M., SHELLENBERGER, J. A., and FARRELL, E. P., 1960. Milling Properties of Wheat in Relation to Pearling, Scouring and Impaction. *Premilling Physical Treatment of Wheat*, 37:593-602.
- GYS, W., COURTIN, C. M., and DELCOUR, J. A., 2004. Reduction of Xylanase Activity in Flour by Debranning Retards Syruping in Refrigerated Doughs. *Journal of Cereal Science*, 39:371-377.
- HARELAND, G. A., 2003. Effect of Pearling on Falling Number and α -amylase Activity of Preharvest Sprouted Spring Wheat. *Cereal Chemistry*, 80:232-237.
- HENRY, R. J., MARTIN, D. J., and BLAKENEY, A. B., 1987. Reduction of the α -amylase Content of s Sprouted Wheat by Pearling and Milling. *Journal of Cereal Science*, 5(2):155-166.
- HUNG, V. P., MAEDA, T., MIYATAKE, K. and MORITA, N. 2009. Total Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Wheat Graded Flours by Polishing Method. *Food Research International*, 42:185-190.
- IQBAL, S., BHANGER, M. I., and ANVAR, F., 2007. Antioxidant Properties and Components of Bran Extracts From Selected Wheat Varieties Commercially Available in Pakistan. *LWT*, 40:361-367.
- KAHKÖNEN, M. P., HOPIA, A. I., VUORELA, H. J., RAUHA, J. P., PIHLAJA, K., KURJALA, T. S., and HEINONEN, M., 1999. Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. *J. Agric, Food Chem.*, 47: 3954-3962.
- KIM, K. H., TSA, R., YANG, R., and CUI, S. W., 2006. Phenolic Acid Profiles and Antioxidant Activities of Wheat Bran Extracts and Effect of Hydrolysis Conditions. *Food Chem.*, 95:466-473.
- KING, H. G. C., 1962. Phenolic Compounds of Commercial Wheat Germ. *Journal of Food Science*, 27: 446-454.
- LI, L., SHEWRY, P. R., and WARD, J. L., 2008. Phenolic Acids in Wheat Varieties in the Healthgrain Diversity Screen. *J. Agric, Food Chem.*, 56: 9732-9739.
- LIU, Z., WANG, H., WANG, X. E., XU, H., GAO, D., ZHANG, G., CHEN, P., and LIU, D., 2008. Effect of Wheat Pearling on Flour Phytase Activity, Phytic Acid, Iron and Zinc Content. *LWT-Food Science and Technology*, 41(3):521-527.
- LI, W., SHAN, F., SUN, S., CORKE, H., and BETA, T., 2005. Free Radical Scavenging Properties and Phenolic Content of Chinese Black-Grained Wheat. *J. Agric, Food Chem.*, 53:8533-8536.
- LIYANA-PATHIRANA, C., DEXTER, J., and SHAHIDI, F., 2006. Antioxidant Properties of Wheat As Affected by Pearling. *J. Agric, Food Chem.*, 54: 6177-6184.
- MENTEŞ-YILMAZ, Ö., 2011. Türkiye’de Yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinin Antioksidan Aktivitelerinin ve Fenolik Asit Dağılımlarının Belirlenmesi ve Ekmeğin Nar Kabuğu Ekstraktı ile Zenginleştirilmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 80s.

- MOORE, J., HAO, Z., ZHOU, K., LUTHER, M., COSTA, J., and YU, L., 2005. Carotenoid Tocopherol, Phenolic Acid and Antioxidant Properties of Maryland-grown Soft Wheat. *J. Agric, Food Chem.*, 53:6649-6657.
- MOUSIA, Z., EDHERLY, S., PANDIELLA, S. S., and WEBB, C., 2004. Effect of Wheat Pearling on Flour Quality. *Food Research International*, 37:449-459.
- OKARTER, N., SORRELS, M. E., and LIU, R. H. 2010. Phytochemical Content and Antioxidant Activity of Six Diverse Varieties of Whole Wheat. *Food Chem.*, 119:249-257.
- ONYENEHO, S. N., and HETTIARACHCHY, N. S., 1992. Antioxidant Activity of Durum Wheat Bran. *J. Agric, Food Chem.*, 40:1496-1500.
- PAGANI, M. A., BOTTEGA, G., CARAMANICO, R., LUCISANO, M., MARIOTTI, M., and FRANZETTI, L., 2007. The Debranning of Common Wheat (*Triticum aestivum* L.): An Innovative Tool for Improving Grain Characteristics. CIGR Section VI 3rd International Symposium, 24-26 September, Naples, s.180-187.
- RAGAE, S., ABDEL-AAL, E. M., and NOAMAN, M., 2006. Antioxidant Activity and Nutrient Composition of Selected Cereals for Food use. *Food Chem.*, 98:32-38.
- RIOS, G., PINSON-GADAIS, L., ABECASSIS, J., ZAKHIA-ROZIS, N., and LULLIEN-PELERIN, V., 2009. Assessment of Dehulling Efficiency to Reduce Deoxynivalenol and Fusarium Level in Durum Wheat Grains. *Journal of Cereal Science*, 49: 387–392.
- SAPIRSTEIN, H. D., WANG, M., and BETA, T., 2012. Effects of Debranning on the Distribution of Pentosans and Relationships to Phenolic Content and Antioxidant Activity of Wheat Pearling Fractions. *LWT - Food Science and Technology*, 50:336-342.
- SEDEJ, I. J., SAKAC, M. B., MISAN, A. Č., and MANDIC, A. I., 2010. Antioxidant Activity of Wheat and Buckwheat Flours. *Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad*, 118: 59-68.
- SINGH, R. P., CHIDAMBARA MURTHY, K. N., and JAYAPRAKASHA, G. K., 2002. Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate Peel and Seed Extracts Using in Vitro Models. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 81-86.
- SOVRANI, V., BLANDINO, M., SCARPINO, V., REYNERI, A., COISSON, J. D., TRAVAGLIA, F., LOCATELLI, M., BORDIGA, M., MONTELLA, R., and ARLORIO, M., 2012. Bioactive Compound Content, Antioxidant Activity, Deoxynivalenol and Heavy Metal Contamination of Pearled Wheat Fractions. *Food Chemistry*, 135: 39-46.
- TRENHOLM, H. L., CHARMLEY, L. L., PRELUSKY, D. B. and WARBER, R. M., 1991. Two Physical Methods for Decontamination of Four Cereals Contaminated with Deoxynivalenol and Zearalenone. *J. Agric, Food Chem.*, 39: 356-360.
- ULUÖZ, M. 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları, No:29, İzmir, 91s.
- UYLAŞER, V. ve BAŞOĞLU, F., 2016. Antioksidan Aktivite Tayini, Toplam Fenolik Bileşenlerin Tayini. *Temel Gıda Analizleri Kitabı*, Dora Yayıncılık, 135s.

- ÜNAL, S., OLÇAY, M., ve ÖZER, Ç., 1996. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. GIDA, 21 (6): 451-456.
- ÜNÜVAR, A. D., 2009. Soyma İşlemi ve Granülasyon Dağılımının Bulgurun Kalitatif ve Besinsel Özelliklerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 64s.
- VAHER, M., MATSO, K., LEVANDI, T., HELMJA, K., and KALJURAND, M., 2010. Phenolic Compounds and the Antioxidant Activity of the Bran, Flour and Whole Grain of Different Wheat Varieties. Procedia Chem., 2: 76-82.
- VERMA, B., HUCL, P., and CHIBBAR, R., 2008. Phenolic Content and Antioxidant Properties of Bran in 51 Wheat Cultivars. Cereal Chem., 85:544-549.
- YAĞDI, K., 2004. Bursa Koşullarında Geliştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, Bursa, 18 (1): 11-23.
- YENER, S., 2011. Yıkama , Kurutma ve Kabuk Soyma İşlemlerinin Mısır ve Buğdayda Bazı *Fusarium* Toksinleri Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 68s.
- YİĞİT, A., 2015. Türkiye’de Yaygın Olarak Yetiştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) Çeşitlerinin Protein, Aminoasit Dağılımı ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü ,Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 129s.
- YÖNTEM, U., DEMİRTAŞ, M., ve DURGUN, R., 2017. Buğday Çeşiti ve Tavlama Yönteminin Kabuk Soyma Oranı ve Soyulmuş Tane (Dövme) Kalitesi Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Mezuniyet Çalışması, Şanlıurfa, 62s.
- ZILIC, S., DODIG, D., SUKALOVIC, V. H., MAKSIMOVIC, M., SARATLIC, G., and SKRBIC, B., 2010. Bread and Durum Wheat Compared for Antioxidants Contents and Lipoxygenase and Peroxidase Activities. Int. Journal of Food Science and Technology, 45: 1360-1367.
- ZHOKHOV, S. S., BROBERG, A., KENNE, L., and JASTREBOVA, J. 2010. Content of Antioxidant Hydroquinones Substituted by -1,6 Linked Oligosaccharides in Wheat Milled Fractions, Flours and Breads. Food Chemistry, 121: 645-652.
- ZHOU, K., and YU, L. L., 2004. Antioxidant Properties of Bran Extracts From Trego Wheat Grown at Different Location. J.Agric, Food Chem., 52:1112-1117.
- ZHOU, K., YIN, J., and YU, L. L., 2005. Phenolic Acid, Tocopherol and Caratenoid Compositions, and Antioxidant Functions of Hard Red Winter Wheat Bran. J. Agric, Food Chem., 53:3916-3922.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Merve UYSAL
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa/Merkez, 10.01.1993
Telefon : 05349660816
Fax :
e-mail : uysalm212@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İl, İlçe	Bitirme Yılı
Lise	Şanlıurfa Anadolu Lisesi, Şanlıurfa	2010
Üniversite	Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar	2015
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
-----	-------	--------

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

PROJELERDE YAPTIGI GÖREVLER