T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SERİN İKLİM TAHILLARI ÇİM SULARININ VERİM VE BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİN ARAŞTIRILMASI

Esra VARELCİ

YÜKSEK LİSANS

Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Haziran -2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

SERİN İKLİM TAHILLARI ÇİM SULARININ VERİM VE BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİN ARAŞTIRILMASI

Esra VARELCİ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Asuman KAN

2019, 51 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Asuman KAN
Prof. Dr. Seydi Ahmet BAĞCI
Doç. Dr. Mustafa Kürşat DEMİR

Bu çalışma Serin İklim Tahılları çim sularının verim ve bazı teknolojik özelliklerin araştırılması amacıyla 2016 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama serasında yürütülmüştür. Bu çalışmada materyal olarak dört farklı tahıl cinsine ait tescilli çeşitli tohumlar kullanılmıştır. Bu materyaller, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ile Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilmiştir. Kontrollü sera koşullarında dört farklı tahıl cinsine ait çeşitler (Konya-2002, Aslım-95, Larende ve Seydişehir) yetiştirilerek çim döneminde çimlerin hasatları yapılmıştır. Elde edilen çimlerden, çim suları elde edilerek, kullanılan tohumdan hareketle yaş çim sularının miktarları hesaplanmıştır. Bunlara ilaveten çim sularının freezedryer yöntemi ile toz ekstreleri elde edilmiştir. Sera şartlarında çimlendirme kaplarına üç tekerrürlü olarak toplam 1000 g tahıl cinsine ait çeşitlerin ekimleri yapılmıştır. Her bir tahıl çeşidine ait yapılan toplam 3 hasat sonunda; en yüksek yeşil aksam ağırlığı arpadan (toplam 770 g) ve en düşük çavdardan (200 g) elde edilmiştir. En yüksek çim suyu verimi ise arpa 590 g (%77) ve en düşük 150g (%20) çavdar cinslerinden elde edilmiştir. Çim sularından yulaf çeşidinin klorofil-a ve klorofil-b (sırasıyla 4.96 mg/L ve 8.25 mg/L) içeriği bakımından en yüksek miktarda bulunmuştur. Buğday çeşidinin klorofil-a ve klorofil b içeriği (sırasıyla 1.83 mg/L ve 3.25 mg/L) olarak en düşük miktarda bulunmuştur. Ham protein miktarında ise en yüksek oran %0.56 ile çavdar çim suyundan elde edilmiştir. En düşük ham protein oranı ise %0.51 ile arpa çim suyundan elde edilmiştir. Çim suyu ektrelerindeki toplam flavonoid miktarı, buğday çim suyu ektresinden (17.21 mg/g) ile en yüksek miktarda elde edilirken, en düşük miktar çavdar çim suyu ektresinde (0.22 mg/g) olarak tespit edilmiştir. Tahıllarda çim suyu ekstreleri toplam fenolik madde miktarı bakımından çavdar çim suyu ekstresi (34.79 mg/g) ile en yüksek miktarda tespit edilmiştir. Arpa ve buğday çim suyu ekstrelerinde ise (15.70 mg/g) ile eşit ve düşük miktarlarda bulunmuştur. Antioksidan aktivitesi yönünden ise çavdar çim suyu ekstresi (12.75 mg/g) ile en yüksek miktarda bulunmuştur. Arpa ve yulaf çim suyu ekstrelerinde ise düşük miktarda antioksidan aktivitesine rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çim, Çim suyu, Serin iklim tahılları, Buğday, Arpa, Yulaf, Çavdar, Klorofil

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION OF YIELD AND SOME TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRASS WATER OF WINTER CEREALS

Esra VARELCİ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCEOF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
FOOD ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Asuman KAN

2019, 51 Pages

Jury
Prof. Dr. Asuman KAN
Prof. Dr. Seydi Ahmet BAĞCI
Assoc. Prof. Dr. Mustafa Kürşat DEMİR

This study was carried out in the research and applications greenhouse of Selcuk University Faculty of Agriculture in 2016 in order to inverstigate the yield and some technological characteristics of the winter cereals. In this study, the seeds of registered varieties belonging to four different cereal genus were used as marerial. All sample have supplied by Bahri Dağdas International Agricultural Research Institutue and Department of Field Crops of Agricultural Faculty of Selcuk University. The lawn of crops harvested in grass as that has been grown varieties of four different varieties of different winter cereal genus (Konya-2002 8bread wheat), Aslım-95 (rye), Larende (barley) and Seydisehir (oat)) under control of greenhouse conditions. Grass water attained by these grasses grown in previous applications. The amount of wet grass water was calculated from the obtained lawn by using the seed water. In addition, powder extracts of grass waters were obtained by freezedryer method. In the greenhouse conditions, in germination containers were cultivated with a total of 1000 g seeds of cereal varieties in three replications. At the end of 3 harvests for each grain type; highest green component weight was obtained from barley (total 770 g) and lowest rye (200 g). The highest grass water yield was obtained from 590 g (77%) of barley and the lowest 150 g (20%) of rye. The highest amount of chlorophyll-a and chlorophyll-b (4.96 mg / L and 8.25 mg / L) were found in grass waters. The chlorophyll-a and chlorophyll b content (1.83 mg / L and 3.25 mg / L, respectively) of wheat were found to be the lowest. The highest amount of crude protein was obtained from rye grass water with 0.56%. The lowest crude protein content was obtained from barley grass water with 0.51%. The total amount of flavonoid in grass water extracts was obtained from wheat grass water extract (17.21 mg / g) in the highest amount, while the lowest amount was found in rye grass water extract (0.22 mg / g). In cereals, grass water extracts were the highest with rye grass water extract (34.79 mg / g) in terms of total phenolic content. Barley and wheat grass water extracts (15.70 mg / g) were found in equal and low amounts. In terms of antioxidant activity rye grass water extract (12.75 mg / g) was the highest amount. Barley and oat grass juice extracts had low antioxidant activity.

Keywords: Grass, Grass water, Winter cereals, Wheat, Barley, Oats, Rye, Chlorophyl

ÖNSÖZ

Günümüzde tüketicilerinin sağlık konusundaki duyarlılığı artması ile tüketim eğilimlerinde büyük oranda değişime sebep olmuştur. Sağlıklı beslenme, hastalıkların tedavisi ve birçok alanda önemli bir yere sahip olmasından dolayı tahıl ve tahıl ürünleri vazgeçilmez bir yere sahiptir. Tahıl ürünlerinin yoğun olarak tüketildiği ülkemizde tahıllardan çim suyu ve ekstrelerinin üretimi ve tüketimi kolay, ticari potansiyeli yüksek olması ve çeşitli konularda sağlığa faydaları yönüyle birçok yönden avantajlı gıdalardır. Çim suyundan yeni bir fonksiyonel gıda hammaddeleri geliştirilmesi ile fonksiyonel gıda sanayine yönelik yeni hammaddeler ve teknolojik ürün geliştirilmesi bakımından çim suyu önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada, bazı tahıl cinslerinin türlerine ait ticari çeşitlerin çim ve çim suyu verimleri belirlenmiştir. Elde edilen çim sularının klorofil-a ve b, ham protein, toplam flavonoid miktarı ve toplam fenolik madde miktarları tespit edilmiştir. Bunlara ilaveten çim sularının antioksidan aktivite kapasiteleri belirlenmiştir. Farklı tahıl cinslerinin alternatif kullanımlarının ortaya konulması ile hem üreticilere yeni katma değerlerin oluşturulması hem de tüketicilere fonksiyonel yeni gıda hammaddelerinin araştırılması bu çalışmanın özünü oluşturmaktadır. Bu çalışmalarım esnasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Asuman Kan'a, her konuda yardımlarını esirgemeyen ve laboratuvar çalışmalarımda beni yönlendiren Öğr. Gör. Dr. S. Ayşe Çelik ve Arş. Gör. İrem Ayran hocama teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca her zaman yanımda olan aileme de teşekkürü bir borç bilirim.

Esra VARELCİ
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI ..... **ii**
TEZ BİLDİRİMİ ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
SUMMARY ..... **v**
ÖNSÖZ ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİLLER ..... **ix**
ÇİZELGELER VE GRAFİKLER ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**
3.MATERYAL VE YÖNTEM **14**
3.1.Çalışmada Kullanılan Tohumlar 14
3.2. Serin İklim Tahıl Çimlerinin Üretim Şartları 15
3.3. Çimlerin Ekstraksiyonu, Sıvı ve Toz Ekstrelerin Elde Edilmesi 15
3.4.Yeşil Aksam Ağırlığı 19
3.5.Çim Suyu ve Çim Suyu Elde Edilebilirlik Verimi 19
3.6.Çalışmada Kullanılan Analizler 21
3.6.1.Klorofil Analizi 21
3.6.2. Ham Protein Miktarı 22
3.6.3.Çim suyu ekstrelerinde antioksidan aktivitenin belirlenmesi 22
3.6.3.1. 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) serbest radikal süpürücü aktivite tayini 22
3.6.3.2. Ekstrelerde Toplam Flavonoid Miktar Tayini 23
3.6.3.3. Ekstrelerde Toplam Fenolik Madde Miktar Tayini 23
3.6.4. İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme 24
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **25**
4.1.Çalışmada Kullanılan Ölçü ve Analizler 25
4.2.1. Çim verimi 25

4.2.2. Çim suyu verimi 25
4.2.3. Posa verimi 25
4.2.4. Klorofil içeriği 28
4.2.5.Ham Protein Miktarı 30
4.2.6. Toplam Fenolik Madde Miktarı 31
4.2.7 Toplam Flavonoid Miktarı 33
4.2.8 Antioksidan Aktivitesi 34
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 36
5.1 Sonuçlar 36
5.2 Öneriler 37
KAYNAKLAR 38
ÖZGEÇMİŞ 42

ŞEKİLLER

Şekil 3.1.Buğday Tohumlarının Görüntüsü 14
Şekil 3.2. Arpa Tohumlarının Görüntüsü 14
Şekil 3.3. Yulaf Tohumlarının Görüntüsü 15
Şekil 3.4. Çavdar Tohumlarının Görüntüsü 15
Şekil 3.5. Ekim Yapıldıktan Sonra Üzeri Toprakla Kapatılan Tohum Görüntüsü 16
Şekil 3.6. Çimlerin İlk Biçimden Önceki Görüntü 17
Şekil 3.7. Yulaf Çimi Görüntüsü 18
Şekil 3.8. Buğday Çimi Görüntüsü 18
Şekil 3.9. Çavdar Çimi Görüntüsü 18
Şekil 3.10. Arpa Çimi Görüntüsü 18
Şekil 3.11. Çimlerin Biçilme Görüntüsü 19
Şekil 3.12. Yaş Tartım Ağırlığı örüntüsü 19
Şekil 3.13. Çim Suyu Sıkma Makinasından Çim Suyu Elde Edilmesi 20
Şekil 3.14. Çim Suyu Elde Edilmesi ve Tartımı 21
Şekil 3.15. Çim Suyu Liyofilize Görüntüsü 21
Şekil 3.16. Çim Suyu Görüntüsü 21

ÇİZELGELER VE GRAFİKLER

Çizelge 3.1. Üç Ayrı Kasada Ekilen Buğdayın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı 16
Çizelge 3.2. Üç Ayrı Kasada Ekilen Arpanın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı 16
Çizelge 3.3. Üç Ayrı Kasada Ekilen Yulafın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı 17
Çizelge 3.4. Üç Ayrı Kasada Ekilen Çavdarın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı 18
Çizelge 4.1. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinin Çim Verimleri, Çim Suyu Verimleri ve Posa Verimleri 25
Çizelge 4.2. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinin Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı 26
Çizelge 4.3. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinin Çim, Çim Suyu, Posa Miktarları ve Ham Protein Miktarına Ait Ortalama Değerler 26
Çizelge 4.4. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Çim Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu..... 26
Çizelge 4.5. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Çim Suyu Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu..... 26
Çizelge 4.6. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Posa Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu..... 27
Grafik 4.1. Farklı Tahıl Cinslerine Ait Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı Grafiği……..28
Çizelge 4.7. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Çim Sularında Klorofil A ve Klorofil B Miktarları 29
Grafik 4.2. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Klorofil A ve B Miktar Grafiği……...……...29
Çizelge 4.8. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Çim Sularında Ham Protein Miktarı 30
Çizelge 4.9. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Ham Protein Miktarına Ait Varyans Analiz Tablosu..... 30
Grafik 4.3. Araştırılmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Ham Protein Grafiği …31

Çizelge 4.10. Araştırmada Kullanılan Tahıl Cinslerinin Çim Suyu Ektrelerinde Toplam Flavonoid Miktarı, Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi 32

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca **:** Kalsiyum

K **:** Potasyum

Na **:** Sodyum

Mg **:** Magnezyum

Fe **:** Demir

Mn **:** Mangan

P **:** Fosfor

Zn **:** Çinko

CO_2 : Karbondioksit

L **:** Litre

% **:** Yüzde

G **:** Gram

Mg : Miligram

DPPH : 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl

GAE **:** Gallik Asit Eşdeğeri

GC-MS : Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi

HPLC : Yüksek performanslı Sıvı Kromatografisi

SSI **:** Kuraklık duyarlılık indeksi

STI **:** Stres tolerans indeksi

MP **:** Ortalama verimlilik

GMP **:** Geometrik ortalama verimlilik

YI **:** Verim indeksi

YSI **:** Verim stabilite indeks

TOL **:** Tolerans

ROS **:** Tehlikeli serbest radikal reaktif oksijen

SOD **:** Antioksidan enzim süperoksit dismutaz

KML **:** Kronik miyeloid lösemi

1. GİRİŞ

İnsanların günlük fiziksel aktivitelerini gerçekleştirebilmesi ve metabolizmalarının ihtiyaç duyduğu günlük enerji ihtiyaçlarını karşılamak için fonksiyonel gıda kaynaklarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu besin ihtiyacının karşılanmasında tahılların önemli yeri bulunmaktadır. Tahıllar sadece günlük beslenmemiz içerisinde önemli bir yere sahip olmakta kalmayıp aynı zamanda, dünyada sağlıklı fonksiyonel insan gıdası olarak kullanımı da dikkat çekmektedir. Türkiye bir tahıl ülkesi olmasına rağmen, tahılların temel gıda hammaddesi dışında kullanımları yeterince yaygınlaşamamıştır. Ülkemizde tahıllar ekmek, bulgur, makarna ve diğer unlu mamuller formunda kullanımları çok yaygındır. Temel karbonhidrat ihtiyaçlarının büyük bir bölümü buğday, arpa, yulaf, çavdar, mısır gibi tahılların danelerinden karşılanmaktadır. Tahılların danelerin dışında kalan yaprak, sap gibi organlarının da besin kaynağı olarak kullanımları söz konusudur. Farklı serin iklim tahıllarından elde edilen çimlerden hareketle geliştirilecek farklı içerikli çim sularının sıvı ve toz ekstreleri fonksiyonel gıda olarak kullanım değerleri yüksek ürünlerdir. Tüketiciler, çim sularından geliştirilebilecek yeni bitkisel ürünlerin kullanıma sunulması ile beslenme değeri yüksek olan bir gıda kaynağı ve sağlıklı yaşamaya yönelik yeni bir ürün ile tanışmış olacaktır. Aynı zamanda tahıllardan geliştirilmiş katma değeri yüksek, yeni teknolojik ürünlerin ülkemiz ekonomisine katkısı da potansiyel olarak daha fazla olması beklenebilir.

Fonksiyonel gıdalar, tüketicilerin beslenmesinde büyük öneme sahip olduğu gibi sağlığa faydalı gıdalardır. Türk Gıda Kodeksine göre fonksiyonel gıda; 'Besleyici etkilerinin yanı sıra bir ya da daha fazla etkili bileşene bağlı olarak sağlığı koruyucu, vücudu düzeltici ve hastalıklara karşı koruyucu etkiye sahip ve bu etkileri bilimsel ve klinik olarak ispatlanmış gıda' olarak tanımı yapılmıştır. Gıdaların bünyesinde bulunan fenolik madde diyet lifi, vitamin, mineral, protein gibi bazı bileşenleri içermesinden dolayı sağlığa faydalı etkileri vardır. Bu sebepten dolayı gıdaya fonksiyonel özelliği kazandırmaktadır (Yetim ve ark., 2009).

Türkiye, Poaceae (Buğdaygiller) familyası üyelerini de içine alan oldukça geniş bir bitki türü zenginliği göstermektedir. Buğdaygillerin önemli gen merkezi olarak Anadolu, Batı İran ve Kafkasya kabul edilir. Türkiye'de Poaceae familyasına ait türler çeşitli bölgelerimizde doğal olarak yetişmektedir. Buğdaygiller familyasından buğday (*Triticum* spp.), arpa (*Hordeum* spp.) yulaf (*Avena* spp.) ve çavdar (*Secale* spp.), ülkemizin özellikle İç Anadolu Bölgesinde geniş alanlarda yetiştirilen, tek yıllık otsu ve serin iklim

tahıl bitkilerdir. Bu önemli serin iklim tahılları, özellikle de buğday türleri İç Anadolu Bölgesinde, başta iklim koşullarının uygun olması ve buğdaya dayalı sanayinin yaygın olması gibi nedenlerle yaygın olarak kültürü yapılmaktadır. Buğday; ülkemizde yaygın olarak un, yem gibi temel bir besin kaynağı olarak kullanılan bir hammaddedir. Buğday bitkisinin yaygın olarak kullanılan kısımları, kuru dane ve saplarıdır. Bununla birlikte buğday bitkisinin yeşil aksam kullanımı Türkiye'de yaygın olmayıp, dünyada bazı Avrupa ülkelerinde son yıllarda sağlıklı fonksiyonel insan gıdası olarak kullanımı dikkat çekmektedir.

Türkiye serin iklim tahılları bakımından hem ekim alanı hem de üretim miktarı olarak tarla bitkileri arasında en çok üretimi yapılan bitkilerin arasında gelmektedir. Tahıllar 23,9 milyon hektarlık tarımı yapılabilir alanların %49 luk dilimi ile en büyük paya sahiptir. Toplam tahıl alanları bakımından %67'lik pay ile ilk sırada buğday vardır. Buğdayı %24'lük pay ile arpa takip ederken, %6'lık pay ile mısır ve %1'lik pay ile çeltik takip etmektedir (TUİK, 2016).

Serin iklim tahıllarının yeryüzündeki adaptasyon alanları oldukça geniştir. Bu tahılların yüksek rakım ve yüksek enlemlerde yetişebilme yetenekleri vardır. Serin iklim tahılları genellikle sonbaharda ekimi yapılır, çimlenme için gerekli sıcaklık minimum 1 ve 4 derece arasındadır. Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için iklim şartları önemli olduğundan, hava sıcaklığı ve nemi, CO_2, ışık miktarı gibi etmenler, bitkisel üretim uygulamalarında uygun olmalı ya da uygun hale getirilmelidir (Uzun ve Ceyhan, 2015).

Yadav ve ark, (2013) tarafından yapılan çalışmaya göre, tahıl çimlerinin insan sağlığına faydalı özellikleri nedeni ile gıda olarak kullanım düşüncesi yeni değildir. Buğday, arpa, pirinç, yulaf gibi tahıl çimleri 1930'lu yıllardan beri gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır. Dziki ve ark, (2015)'a göre, tahıl danelerinin çimlendirilmesi ile içerisinde yer alan antioksidan özellikli fenolik bileşiklerin miktarının arttığı ve bu fenolik bileşiklerin vücutta oluşan serbest radikalleri dışarı atmada rol oynadığı yapılan çalışmalarda tespit edildiği belirtilmiştir.

Çim suyu; içermiş olduğu klorofil, protein, fenolik ve flavonoidler gibi fitokimyasal etkili bileşiklerin miktarlarına bağlı olarak bazı önemli antioksidan aktiviteleri, hastalıkların oluşumunu önleyen ve bağışık sistemini güçlendirici etkiye sahiptir. Çim suyunun bu güçlü etkisi aynı zamanda içerisindeki E ve C vitaminleri ve biyoaktif bileşikleri bakımından zengin olmasından dolayıdır (Yadav ve ark, 2013).

Karaşahin (2015)'in bildirdiğine göre; Urbonaviciute ve ark, (2009)'nın yapmış olduğu araştırmada, insanların günlük beslenme programı içerisinde, klorofil kaynağı yeşil

yapraklı bitkilerin yer alması dengeli besin maddesi alımına yardımcı olan önemli destek ürünüdür. Arpa, buğday, çavdar ve yulaf gibi tahıl çimlerinin yaprakları antioksidan bakımından zengin olmaları nedeni ile oldukça sağlıklıdır. Bu sebeple son zamanlarda doğal ilaç hammaddesi olarak dünyada oldukça fazla ilgi görmektedirler .

Buğday çimi "bütün besin maddelerini bünyesinde bulunduran tam gıda" olarak tanımlanmaktadır. Buğday çim suyu protein, vitamin A, C, E kaynağı olması yanı sıra, özellikle B grubu vitaminler bakımından da çok zengindir. İnsan vücudunun temel metabolizma faaliyetleri, beyin ve kemik gelişimi için bu vitaminlerin önemli katkısı söz konusudur. Buğday çiminin içerdiği; β karoten, ferulik asit ve valinik asit oranları çimlenme süresi ile birlikte konsantrasyonları artar (Aydos ve ark, 2011).

Buğday çim suyu önemli biyoaktif bileşiklerden klorofili %70 civarında içermektedir. Klorofil ise vücuttaki kan basıncının ayarlanmasından, kanda demir bağlamaya kadar çok önemli metabolik fonksiyonları olan bir pigmenttir. Çim suyunun içeriğinde bulunan önemli minerallerden Ca, K, Na, Fe, Mn, P, Cu ve Se insan bünyesindeki biyokimyasal faaliyetler için önemlidir. Buğday çiminin kan şekeri seviyesini optimize etme özeliği olduğu belirtilmiştir (Ashok 2011b). Diğer taraftan, buğdayın çimlenmesi sırasında fitaz aktivitesi artmasıyla fitik asit miktarı azalır böylece buğday çiminin besleyicilik değeri olumlu yönde etkilenir. Buğday çiminin, buğday daneleri ile kıyaslandığında daha yüksek vitamin içerir. Bunun yanı sıra daha fazla fenolik madde miktarı, aromatik aminoasitler, çoklu doymamış yağ asitleri içermektedir (Yetim ve ark, 2009).

Buğday çimi ve çim suyu insan vücudunun sağlıklı olması için tüketilir. Hem ticari olarak temin edilebilen tabletler şeklinde de alınır, hem de yeşil yiyecek olarak tüketilir (Kulkarni ve ark, 2006).

Arpa; arpa günümüzde değerli hammadde ve hayvancılık açısından yem kaynağıdır. Dünyada ve ülkemizde geniş adaptasyon kabiliyeti gösterdiği için geniş alanda tarımı yapılmaktadır. Danedeki besin lif olarak kullanılan β-glukon içeriğine sahiptir. İçeriğinde yüksek miktarda protein bulundurması besicilik açısından önemlidir. Hayvancılıkta da önemi büyük olan arpa bunun yanı sıra malt, un ve bazı ülkelerde çim suyu olarak kullanılmaktadır (Altuner ve ark, 2018).

Arpa; ülkemizde daha çok hayvan yemi olarak, az miktarda ise malt sanayinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Arpa son yıllarda bazı gelişmiş ülkelerde çimlendirilerek filiz halinde veya suyu çıkarılarak besin takviyesi olarak tüketilmeye başlanmıştır. Arpada çimlendirilme ile birlikte daneye göre, kuru maddedeki trigliserit ve

enerji miktarı azalmakta; kül, ham lif, digliserit, bazı aminoasit ve mineral madde miktarları ise artmaktadır.

Arpa çimi buğday çiminde olduğu gibi içermiş olduğu önemli biyoaktif maddelerden dolayı önemli antioksidan kaynağıdır, bunlardan en önemlileri ise superoksitdismutaz, katalaz, vitamin A, C, E ve karotenoidlerdir. Dünyanın farklı ülkelerinde yürütülen araştırmalarda arpa çimlerinden elde edilen ekstraktların; obezite, diyabet, kan dolaşım sistemi bozuklukları, anemi, eklem iltihabı, yüksek kolesterol seviyesi, böbrek hastalıkları ve kanser gibi birçok hastalığın tedavisinde yararlı olduğu ispatlanmıştır (Karaşahin, 2015).

Yulaf, günümüze gelene kadar sadece İngiltere'de insanlar tarafından tüketilirken son yıllarda A.B.D. ile birçok Avrupa ülkelerinde insanlar tarafından kullanılmaktadır. Ülkemizde çoğunlukla hayvan yemi olarak kullanılır. Yulaf danesinde bulundurduğu genç organizmaların gelişmesini sağlayan avenin maddesi nedeniyle beslenmede önemli bir yeri vardır (Chorowicz ve ark. 1994). Yulaf tanesi çimlenme ile birlikte bileşenleri değişikliğe uğrar. Bu değişimlerden biriside β –glukanaz enziminin artmasıyla, β –glukan oranında ciddi derecede artış olmaktadır (Yetim ve ark, 2009).

Çavdar; ülkemizde üretimi en az olan serin iklim tahıllarındandır. Ancak günümüzde gerek gıda gerekse yem ve diğer kullanım alanları için ucuz bir katkı hammaddesi özelliğindedir. Asya ülkelerinde insan tüketimi için tohum filizleri yüzyıllarca yemeklerde değerlendirilmiştir (Fazaeli ve ark, 2012).

Bu tez çalışmasında;

- Ülkemizde özelliklede İç Anadolu bölgesinde buğday olarak "Konya -2002", Arpa olarak "Larende", çavdar olarak "Aslım-95" ve yulaf olarak yetiştirilen "Seydişehir" çeşitlerinin elde edilen çim sularının verimlerin belirlenmesi,
- Bu serin iklim tahıllarında, tohumdan çime, çimden çim suyu ve toz ekstreye kadar giden aşamaların optimizasyon çalışmaların yapılması, bazı önemli kimyasal içerikleri ve teknolojik özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tahılların çim suyu kalitesi, verimi, faydaları ve besin değeri üzerinde birçok çalışmaya rastlanmıştır. Serin iklim tahıllarından buğday, arpa, yulaf ve çavdar çeşitlerinin farklı çim yetiştirme ortamlarında yetiştirilmesinde elde edilen çim suyunun içeriği, bitkinin yetişme ortamına bağlı olarak farklılık arz edebilir. Çeşitli bitkilerin yetişme ortamı (yetiştirme agronomik teknikleri ve besin elementleri sıcaklık, nem, toprak yapısı gibi değerler) bitkinin hem verimini hem de kalitesini etkilediği çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Lafond ve Baker, (1986) tarafından yapılan çalışmada, yazlık buğdayın çimlendirilmesinin küçük tohumlarda daha hızlı olduğu ancak iri tohumların fidelerin daha ağır olduğunu belirtilmiştir.

Buğday çimi içerisinde bulunan C, E vitamini ve aynı zamanda ferulik asit, vanilik asit konsantrasyonu buğdayın çimlenme süresi ile birlikte artar. Buğday çimi, tehlikeli serbest radikal reaktif oksijen türlerini (ROS) ve antioksidan enzim süperoksit dismutaz (SOD) içerir. Buğday çimi hem enzimatik hem de enzimatik olmayan antioksidanlar içermesi sebebiyle kemoterapi alımı sırasında platiniyum içeren ilaçların sebep olduğu oksidatif stresi azaltmak sebebiyle kanser hastalarına destek olarak kullanılabilir. Buğdayın sulu ve etanol özünün zamanla birlikte lösemi hücrelerinin büyümesini engellediği belirtilmiştir. Ayrıca antineoplastik aktivitesini artırabildiği belirtilmiştir. (Bar-Sella 1998).

Karaşahin (2015)'in bildirdiğine göre; Ashish ve ark., (2012)'nın yaptığı araştırmada buğday çimi bütün besin maddelerini bünyesinde bulunduran tam gıda olarak tanınmaktadır. Bir birim kadar buğday çiminin besleyici değerinin içeriğindeki aminoasitler, vitaminler, mineraller, klorofil ve enzimler gibi yönden diğer sebzelerin yaklaşık 20 katı olduğu belirtilmiştir .

Simonsohn, (1999)'nın yaptığı çalışmaya göre ,arpa çim suyu, kırmızı kan hücrelerinin sayısını arttırır aynı zamanda tansiyonu düşürdüğü belirmiştir. İnsanlarda kanı, organları ayrıca bağırsak sistemini kalıntılardan temizlediği belirtilmiştir. Ayrıca kanı zenginleştirerek metabolizmayı ve vücudun enzim sistemini harekete geçirdiği belirtilmiştir.

Falcioni ve ark., (2002) buğday tohumunda çimlenme sırasında üretilen antioksidan maddelerin belirlenmesi ve ayrıca izole edilmesi için; buğday danesi, filizler ve buğday bitkisinin toplam sulu özütleri işlendiği belirtilmiş. Buğday çiminin oksidatif DNA hasarını önleme özelliği de belirtilmiştir.

Serin iklim tahıllarından olan buğday, arpa, yulaf ve çavdar çeşitleri farklı çim yetiştirme ortamlarında yetiştirilmesiyle elde edilen çim suyunun içeriği, bitkinin yetişme ortamına bağlı olarak farklılık oluşturabilir. Çeşitli bitkilerin yetişme ortamı (sıcaklık, nem, toprak yapısı vb. gibi değerler) bitkilerin hem verimini hem de kalitesini etkilediği çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir (Kan ve ark, 2005).

Kan ve ark.(2005)'nın bildirdiğine göre; Bhat (2005), klorofil bilinen en önemli bitki pigmenti olup, klorofilce zengin gıdalar vücutta hemoglobin miktarını artırdığını, buğday çimi çok sayıda enzim ve karotenoid, folik asit gibi vitamin ve mineral maddeleri kapsadığını belirtilmiştir.

Kulkarni ve ark. (2006) tarafından, 20 gün süresince toplanan buğday çiminin sürgün ve kök örnekleri analiz edilmiştir. Buğday çimi (buğday: *Triticum aestivum L*.) örnekleri üç farklı şekilde; ilk musluk suyu, ikinci musluk suyu ile besleyici bileşikler ve üçüncü toprak ve musluk suyunda yetiştirilmiştir. Sonuçta toplam olarak 15 element belirlenmiştir. Bu üç büyüme koşullarında yetişen buğday çimlerinde K, Ca ve Mg gibi elementlerin aynı oranda arttığı görülmüştür. Zn, Mn ve Fe gibi elementlerin yoğunlukları sürgünlerde sabit miktarda kaldığı belirtilmiştir. Buğday tohumlarının çimlendirilmesinden sonra 6 ile 10 gün sonrasında yapraklarının koyu yeşil renkte olduğu belirtilmiştir. Buğday çimi (*Triticum aestivum L*.) çeşme suyu, besin bileşikli çeşme suyu ve toprak çeşme suyu olmak üzere üç farklı koşulda yetiştirilmiştir. 15 elementin yoğunluğu, INAA metoduyla belirlenmiştir. Üç koşulda da, büyüme zamanlarında K, Na, Ca, Mg konsantrasyonu artmış, sekizinci günden sonra Zn, Mn ve Fe sabit kaldığı belirtilmiştir.

Mut ve ark.(2007)'nın bildirdiğine göre; Williams ve ark. (1986), Ünal (2002), Kan ve Sade (2002) tarafından yapılan çalışmalarda, buğday içeriğinde bulunan protein oranı; çeşidi ve çevre koşullarına bağlı olarak %6-22 arasında değişiklik göstermekte olduğu belirtilmiştir. Protein oranı buğdayın kullanım alanının belirlenmesinde en büyük özellik olduğu bildirilmiştir .

Yetim ve ark, (2009) tarafından yapılan çalışmaya göre, 'yenilebilir filizler bazı bitki ve tohumlarının belirli sıcaklık ve sürelerde çimlendirilmesi ile elde edilen ve fonksiyonel bileşenlerce zengin gıdalardır'. Filizler, besinsel özellikleri ile beraber çimlendirilmeleri

aşamasında artış gösteren diyet lifi içeriği ile vitamin, mineral, flavonoidler ve fenolik bileşenlerce önemli fonksiyonel gıdalar arasında yer almaktadır. Dünya genelinde filiz halinde en fazla tüketilen bitkiler; brokoli, yonca, bezelye, nohut, buğday, arpa, yulaf gibi ürünlerdir.

Türk Bilimsel Derlemeler dergisine göre; Kurak şartlarda üretimi yapılan bitkilerin yapraklardaki morfolojik değişimler ve transprasyonla kaybedilen su miktarını azaltarak, kökteki morfolojik değişim sağlanarak topraktaki suyu daha iyi emme sağlanmaya yöneliktir. Kuraklık stresi altında olan bitkinin ilk önce köklerinde gelişim hızlanır bu nedenle kökün gövdeye oranı artar. Bu şartlar altında ise fotosentez yavaşlar, fide zayıflamaya başlar. Yaprak büyümesi yavaşlamakla beraber bazı bitkilerde yapraklarının üzeri sık tüylerle kaplanır. Yaprakların üzerinde mumsu bir tabaka oluşmasıyla sıcaklık değerini azalır. Tahılların kuraklığa dayanımları birbirinden farklıdır. Çavdar gen özelliklerine göre değişkenlik gösterirken, arpanın su isteği artar. Serin iklim tahıllarında bulunan bitkilerin kuraklık direnci, bitki köklerinin derinliği ile doğru orantılıdır. Ekmeklik buğday üzerinde yapılan çalışmada 2 farklı lokasyonda 2 yıl ekmeklik buğdaylar yetiştirilmiş ve sonuçlara göre; ılımlı stres koşulları altında MP, GMP, STI daha etkili seleksiyon kriteri olarak bulunmuş. Şiddetli stres koşulları altında ise; SSI dayanımı yüksek genotipleri ayırmada etkili bulunduğu belirtilmiştir (Kutlu 2010).

Doğal antioksidanlar; oksidasyonu önleyebilmesinin yanı sıra, romatoid artrit, ve diyabet gibi hastalıkları tedavi edici özelliklerinin olması gibi antitümoral, antiülser, antikarsinojenik, antitrombik yanı sıra antiviral, antifungal, antibakteriyel, etkilerinin de olduğu in-vivo çalışmalarının sonucunda belirlenerek belirtilmiştir (Yılmaz 2010).

Ergün (2011) yaptığı çalışmada, tahılların yeşil aksam ağırlıkları karşılaştırılmış ve tahıl cinsleri arasında en yüksek çim suyu değeri arpadan elde edilmiş olup, buğday ve yulaf arasında önemsenecek değerde farklılık görülmemiştir. Ortalama değerler olarak çim suyu oranı buğdayda % 40, arpada % 51, yulafta % 46.5 olarak bulunmuştur. Bitkiler 10 ve 15 cm yüksekliğe geldiklerinde biçilmesi ile çim suyu oranının daha fazla olduğu ve bitki boyu arttıkça çim suyu oranının düştüğü belirtilmiştir.

Ashok (2011 a)'a göre, buğday çim suyu önemli bir antioksidan aktiviteye sahiptir. Antioksidanların değerlendirilmesinde iki yöntem kullanılmıştır, buğday çimi suyunun özelliği yani güç tahlili azaltılması ve DPPH modelidir.

Moheb ve ark, (2011) buğday (*Triticum aestivum L.*) yapraklarının HPLC-ESI – MS teknikleri ile çalışmaları sonucu toplamda 40 fenolik ve flavonoid bileşik olduğu belirtilmiştir.

Buğday çimi ekstratının antioksidan aktiviteye sahip olması sebebiyle lösemi hücrelerinin çoğalmasını engelleme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (Aydos ve ark, 2011).

Ashok (2011a)'a göre 'buğday çimi (*Triticum aestivum L.*) Poaceae familyasına aittir'. Bu aileye ait diğer bitkiler arasında '*Agopyron cristatum, Bambusa textilis, Cynodon daktilon, Poa annua, Zea mays, Aristida purpurea*,'vb. bulunmakta, bu bitklerden *Triticum aestivum L.* bitkisel ilaç sistemi olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca antioksidan, müshil, idrar söktürücü, antibakteriyeldir ve asitlik, kolit, böbrek fonksiyon bozukluğu, şişme yaraları gibi kötü durumlarda kullanıldığı belirtilmiştir.

Ergün (2011)'ün bildirdiğine göre; Padalia ve ark, (2010)'nın yaptığı çalışmada buğday çimi içerisinde bulunan mineral maddeler, klorofil, vitamin sebebiyle 'yeşil kan' olarak nitelendirmişlerdir. Vitamin, mineral, aminoasit ve sitokromoksidaz gibi enzimlerin zengin olması sebebiyle antikanser ilaç araştırmalarında önemli yere sahiptir. Buğday çim suyundaki bioflavonoid içeriği ile birçok antioksidanlar inflamatuvar bağırsak hastalığı ve vücuttan toksinlerin atılmasında önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Buğday çim suyunun içerisinde bulunan klorofil önemli bir yere sahiptir. Klorofil hemoglobin üretiminde önemli etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak talasemi ve hemolitik anemi gibi vakalarda buğday çiminin yardımcı olabileceği belirtilmiştir.

Rana ve ark. (2011), buğday çiminin özellikleri olan vücuttan toksinlerin atılması, kan şekerinin dengelenmesi ve diş çürümelerinin önlenmesi, yüksek kan basıncı seviyelerinin azaltılması gibi çeşitli alanlarda etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Aydos ve ark., (2011) göre, bitki kaynaklı diyet takviyeleri birçok hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanmaktadır. Yapılan çalışmada myeloid lösemi KML (K562) hücre serisinde, buğday çiminin su ve etanol ekstraktlarının etkisi ve oxidant/ antioksidan durumu belirlenmiş. Buğday çim suyu, arpa çim suyu, yulaf çim suyu ve çavdar çim suyu özellikle antioksidan aktivite bakımından zengin olması ile beraber demir, kalsiyum ve vitamin bakımından zengindir. Buğday çimi ekstratının antioksidan aktiviteye sahip olmasının yanı sıra lösemi hücrelerinin çoğalmasını engelleme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir.

Ashok (2011b) tarafından buğday (*Triticum aestivum* L.) çiminin antihiperglisemik, antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri üzerinde çalışılmış, tohumların ekilmesinin ardından 8. gün kesilmiş ve sıkma makinası ile çim suyu elde edilmiştir. Bitki ekstraktının standardizasyonu, ekstraksiyon değerleri ve kuruma kaybı ile yapıldığı

belirtilmiştir. Sonuç olarak gözlemlenen fitokimyasal bileşenler ise; alkaloidler, karbonhidratlar, saponinler, protein ve aminoasitler olduğu tespit edilmiştir.

Moheb ve ark., (2011) tarafından yapılan çalışmada, soğuk iklim koşullarında yetiştirilen winter (claire) ve spring (bounty) buğday çeşitlerinin yapraklarında, toplam 40 adet fenolik ve flavonoid bileşiğinin konsantrasyonlarını HPLC-ESI-MS ile tespit edilmiştir. Her iki çeşit kontrollü şartlarda yetiştirildiğinde winter çeşidinde daha yüksek fenolik madde içeriği tespit edilmiştir. Sonuçta araştırmacılar tarafından soğuk iklim şartlarında yetiştirilen buğday yapraklarının içerisindeki iso-orientin, viteksin ve trişin gibi birçok faydalı flavonoidlerin bulunmasının sağlıklı yaşam için beslenmede buğday çim suyunun önemini açıkladığını belirtmiştir.

Yi ve ark., (2011)'nın bildirdiğine göre, endokrin bozucu kimyasallardan olan bisfenol-A (BPA) özellikle genç kadınlarda tehlike oluşturmaktadır. Ayrıca hücrelerde endojen veya ekzojen kaynaklardan oluşan reaktif oksijen türlerini uyarmaktadır. Reaktif oksijen türleri ve antioksidanlar arasında bir denge vardır. Bu denge bozulduğunda oksidatif stres oluşmakta ve nükleer asit, protein, lipit gibi önemli makro moleküllere zarar oluşturmaktadır. Oksidatif stres, kardiyovasküler hastalıklara, kansere neden olmaktadır. Ayrıca endometriyosis gibi kadın hastalıklarının patolojisinde önemli rol oynamaktadır. Buğday filizleri antimutajen ve antioksidan etkiye sahiptir. Yaşları 24 olan 14 genç kadına 100 ml/gün buğday çim suyu verilerek Bisfenol-A ve oksidatif- toksisite üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuçta üriner BPA düzeyinin düştüğü sonucuna varılmıştır. Taze buğday çiminin BPA emilimini engellediği ve bioaktif BPA nın metabolizmasını azalttığı belirtilmiştir. Buğday çimlerinin BPA toksisitesi üzerinde detoksifikasyon etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Ashish ve ark, (2012), buğday çiminin yetiştirilmesinde sıcaklık, nem gibi parametreler incelenmesinin sonucuna göre 18-26 derece sıcaklık ile %40-50 bağıl nem oranının en uygun şartlar olduğu gözlemlendiği belirtilmiştir.

Buğdayın kalitesini belirleyen etmenler toprak, danenin özellikleri, iklim faktörlerdir. Buğdayın kalitesini protein miktarı ile kalitesi oluşturmaktadır. Buğdayın kullanım alanlarını belirlerken özellikle protein oranlarını göz önüne alınacağı belirtilmiştir (Nazar, 2012).

Marwaha ve ark, (2012) buğday çim suyu elde etmek için buğday çimi küspesinden yararlanılır. Son yıllarda sağlık alanında talasemi hastalarından bazıları üzerinde faydalı etkilerinden söz edilmesinden sonra buğday çimi suyu tüketilmeye başlanmış. Hasta aileleri, kendi imkanları ile buğday çimlerini yetiştirmiş. Hastalar günlük yaklaşık olarak

100 ml buğday çimi suyu tüketmiş. Buğday çim suyu, kırmızı kan hücrelerin ihtiyacında azalma etkisi olduğu belirtilmiştir.

Yapılan birçok araştırmalarda buğday çimi ile buğday çimi suyunun sindirim problemleri, hipertansiyon, diyabet, parkinson, ülser, bronşit ve kanser gibi çeşitli hastalıklarda vücuda destek veren özelliğinden dolayı tedavilerde tavsiye edildiği belirtilmiştir (Ashish ve ark., 2012; Singh ve ark., 2012; Durairaj ve ark., 2014).

İndigo dergisinde yayımlanan bir yazıya göre; buğday çimi bağışıklık sistemini güçlendirir aynı zamanda çok iyi kanser ilacıdır. Buğday çimi; klorofil maddesi ile beraber birçok vitamin, mineral ve besin maddesini içerir. Kandaki toksinleri nötralize etme özelliği vardır. Doğanın en güçlü antikanseri olan 'laetril' i bünyesinde bulundurduğu belirtilmiştir (Karaarslan, 2012). Diğer taraftan Singh ve ark., (2012) buğday çimi kandaki hemoglobin seviyesinin yükselttiği ayrıca kan değerini artırdığı, talasemi majör hastalarında transfüzyon ve total kan miktarını azalttığı belirtilmiştir.

Mogra ve Rathi (2013)'ya göre, buğday çimi insanlar için ihtiyaç duyulan besin bileşenleri bünyesinde bulunduran ve tıbbi faydaları olan önemli bir besin takviyesidir. İçerdiği esansiyel aminoasitler, proteinler, vitaminler ile mineraller enzimler, flavonoidler ve klorofilden dolayı içerdiği antioksidan, antikanser ve antiülser gibi özellikler gösterdiği belirtilmiştir. İnsan vücudunda ise buğday çiminin önemli özelliklerinden olan kanı temizlemesi, karaciğer detoksifikasyonu ve kolon temizliğinin üç önemli etkisi bulunduğu belirtilmiştir.

Kardaş ve Durucasu (2014)'nun yaptığı çalışmada, farklı tahıl cinsleri çimlendirilmiş, çimlendirilen tahıllar farklı polaritelerdeki çözücülerle ekstraksiyonu yapılmış ve bu ekstraktlarının antioksidan aktiviteleri ve fenolik madde miktarları araştırılmış. Çalışmada 3 çeşit tahıl cinsi kullanıldığı belirtilmiş bunlar; Arpa; *Hordeum vulgare L.*, Arpa-çavdar melezi; *Hordeum secale L*, esmer buğday*; Triticum turgudim L.* dır. Tahıl çeşitlerinden elde edilen örneklerin fenolik maddeleri LC/MS-MS kullanılarak analiz edildiği belirtilmiştir. Yine aynı yöntemle arpa, çavdar ve buğday çimlerinin analizleri yapılmış ve fenolik bileşik görünümünde 7 adet bileşik tespit edildiği belirtilmiştir. Azalma sırasına göre ise bileşikler, ferulik, şiringik, p-kumarik, valinik, kafeik, gallik asit ve oleuropein elde edildiği belirtilmiştir. Antioksidan aktiviteleri bakımından değerlendirildiğinde ise azalan sıralamaya göre buğday, arpa, arpa-çavdar çimi olduğu belirtilmiştir. Tahıllardan elde edilen çimlerin su, etanol ekstratlarının DPPH radikal süpürme aktivitesi bakımından yüksek olduğu belirtilmiştir. Flavonoid miktarı açısından ise esmer buğday, arpa ve arpa-çavdardan yüksek değerde bulunduğu belirtilmiştir.

Yao ve ark.(2014)'nın bildirdiğine göre; Rattanapichai and Klem (2014) tarafından yapılan çalışmada, arpanın bünyesinde bulunan C_3 bitkilerinde CO_2 yoğunluğunun artması yaprak ve bitki örtüsü düzeyinde fotosentez hızında artış olduğu belirtilmiştir.

Aynı şekilde, Yao ve ark.(2014)'nın bildirdiğine göre; Miezan ve ark, (1977); Kramer, (1979); Baenziger ve ark., (1985) tarafından yapılan çalışmaya göre, genetik farklılıklar ve çevresel etkiler tahıl proteinin üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir (Yao ve ark., 2014).

Karaşahin (2015)'in bildirdiğine göre; Sneath ve McIntosh, (2003)'nın yaptığı çalışmada, çimlenme döneminde arpa danelerin de enzim aktivitesi, içeriğinde bulunan protein oranı, ham yağ miktarı, şeker, vitamin ve mineral madde miktarlarında artış olması ile kuru madde oranında azalma meydana geldiği, bununda kuru madde kaybından kaynaklandığı belirtilmektedir .

Diğer taraftan Karaşahin (2015) tarafından yapılan çalışmada, çeşitli tahıl türleri çimlendirilerek çimi ekstraktlarının toplam flavonoid bileşik miktarları kateşin eşdeğeri cinsinden hesaplamalarına göre, esmer buğday çiminin toplam flavonoid miktarının arpadan ve çavdardan daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Örneklerin antioksidan aktiviteleri, UV cihazıyla spektrofotometrik olarak sonucu bulunduğu belirtilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek çim suyu verim değerleri mısırdan elde edildiği bildirilmiştir. Protein, N ve Cu içerikleri bakımından buğday ve arpa çim suyu, P, Fe ve Mn içerikleri bakımından sadece buğday çim suyu önemli ölçüde değerli bulunurken, en yüksek Ca ve Zn içerikleri mısır, en yüksek Na içerikleri ile arpa çim suyundan elde edildiği belirtilmiştir.

Karaşahin (2015)'in bildirdiğine göre; Shukla ve ark., (2009); Mujoriya ve Bodla (2011); Shah ve ark., (2011); buğday çim suyunun besin değeri bakımından yapılan çalışmada yüksek yoğunlukta klorofil ayrıca proteaz, amilaz, lipaz, sitokrom, oksidaz, superoksitdismutaz gibi farmakolojik enzimler ile birlikte apigenin, kuersetin, luteolin gibi bioflavonoidler içerdiği, vitamin A, B, C ve K açısından zengin olmasının yanı sıra kalsiyum, fosfor, demir, magnezyum, sodyum, sülfür, bor, mangan, çinko, molibden ve 18 farklı aminoasidin bulunduğu belirtilmiştir.

Yadav ve ark., (2013)'na göre; uzun yıllardan beri tahıl çimleri sağlığa faydaları olmaları sebebiyle sağlık amaçlı kullanılmaktadır. 1930'lu yıllardan beri buğday, arpa, yulaf gibi tahıl çimleri kullanılmaktadır. Finney (1982)'e göre ise; tahıl danelerinden besin değerini en üst seviyede elde etmek için çimlendirme, fermantasyon ve ayrıca ısıl işlem gibi birçok uygulamalar yapıldığı belirtilmiştir (Karaşahin, 2015).

Antioksidan maddeleri içeren gıdalar, insanları reaktif oksijen ve nitrojen türleri gibi serbest radikallerin neden oldukları oksidatif zararlara karşı korumaktadırlar. Antioksidan bileşenlerin en önemli kaynakları bitkisel kaynaklı doğal besin maddeleridir. Bu besinlerden alınan antioksidanlar daha çok fitokimyasal antioksidanlar olarak bilinirler. Gıdalarda doğal olarak var olan antioksidan ve fenolik maddeler; serbest radikal bağlayıcılar, indirgen ajanlar, metal şelatlayıcılar veya singlet oksijen tutucu mekanizmalar yoluyla antioksidan etkilerini gösterirler ve metabolizmaya olumlu yönde etki ettikleri belirtilmiştir (Güleşci ve Aygül, 2016).

Karakaş (2016)'ın bildirdiğine göre, flavonoid, fenolik asit ve antosiyanin gibi maddelerin biyosentezi ve bitki bünyesinde birikimi, bitki materyalinin antioksidan aktivitesini güçlendirmektedir. Yine Karakaş, (2016) tarafından yapılan çalışmada, en fazla toplam fenolik madde içeriği Gerek-79 dan elde edildiği, en fazla flavonoid madde içeriği Demir-2000 den tuz stresi altındaki gruplarında belirlenmiş. En iyi antioksidan aktivite, en düşük IC50 tuz stresi altındaki Demir-2000'de olduğu belirtilmiştir. Demir-2000'in tuz stresi altında çimlendirilme işlemi ile antioksidan aktivitesinin arttığı belirtilmiş.

Meral, (2016), fenolik bileşenler bitkilerin bünyesinde bulunan antialerijenik, antiimflamatuar, antimikrobiyal ve antioksidan etkileri olan sekonder metobolitlerdir. Fenolik bileşenler ısıya duyarlı bileşenlerdir. Isıtma işlemi toplam fenolikleri, flavonoidleri ve antioksidan aktiviteyi etkiler. Araştırmalarda, fenoliklerin ve antioksidan aktivitenin ısıtmayla azaldığı belirtilmiştir. Isıl işlemin etkisinin toplam fenolik maddeler ile antioksidan aktivite üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarına göre bazı çelişkiler olduğu belirtilmiştir. Çalışmaların bazıları, ısıl işlem ile hücre duvarı ve hücre matriksinin yapısının bozulması sebebiyle fenolik asitlerin miktarının arttığını söylerken bazı çalışmalar, ısıl işlem ile fenolik bileşenlerde ve antioksidan aktivitede azalma veya bir değişiklik olmadığını belirtmektedir.

Kolaç, (2017) yaşamımızda bizi etkileyen iç ve dış etkenler, vücutta serbest radikallerin oluşmasına sebep olur. Serbest radikaller ise bireyde hastalık oluşumu ve doğal yaşlanma sürecinin temel sebeplerindendir. Antioksidan maddeler ise vücudu serbest radikallerin zararlı etkilerinden korumakla yükümlüdür. Birçok ürünün antioksidan özelliği bulunmaktadır. Bitkisel ürünlerin antioksidan etkileri özellikle flavonoidler, sinnamik asit türevleri gibi fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Polifenollerin ana gurupları flavonoidler, fenolik asitler, taninler ve lignanlardır.

Karaşahin (2017)'in bildirdiğine göre; Kimball ve ark. (1983)'nın yapmış olduğu çalışmada dünya genelinde çoğu araştırmalarda C_3 bitkileri karbondioksit bağlama özelliği en üst seviyeye ulaşıncaya kadar geçen zamanda karbondioksit miktarındaki artış olur, böylece oksijenaz aktivitesini baskı altına alır. Ayrıca karboksilaz aktivitesini hızlandırır. Karboksilaz aktivitesinin hızlanması ile elektron taşınımı ile fotosentez oranı artar. Sonuçta karbonhidrat üretiminde ve biyokütlede artış olduğu belirtilmiştir

Tahıllardaki bin dane ağırlığı kalite ile verim unsurudur. Bin dane ağırlığı yüksek olması tanelerin iriliği, dolgunluğunu ve nişastanın fazlalığını belirtmektedir (Yüksel 2017).

Buğday tohumlarının çimlendirilmesinin ardından 6 ile 10 gün sonrasında yaprakların yeşil rengi aldığı ayrıca vitamin, mineral ve fenolik bileşiklerin yoğun olduğu belirtilmiştir (Akgün ve ark. 2018).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Çalışmada Kullanılan Tohumlar

Bu araştırmada serin iklim tahıllarının aşağıdaki cinslere ait çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü ile T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Buğday (*Triticum aestivum* L.)	Konya -2002 Çeşidi
Arpa (*Hordeum vulgare* L.)	Larende Çeşidi
Çavdar (*Secale cereale* L.)	Aslım-95 Çeşidi
Yulaf (*Avena sativa* L.)	Seydişehir Çeşidi

Bu araştırmada kullanılan yöntemler; tohum materyalinden çim ve çim suyu üretilmesi, çim suları ekstraktının elde edilmesi, çim suları ile çim suları ekstraktının analizleri ve biyoaktivite deneyinde kullanılan yöntemler olmak üzere dört ana başlıkta toplanmıştır. Çimlendirme kabı olarak 30×50×7 cm çapındaki plastik küvetler kullanılmıştır. Sulama sistemi olarak şehir suyu şebekesi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çim yetiştirme süresi boyunca düzenli olarak günlük sulama ve diğer bakım işlemleri yapılmıştır. 4 farklı tahıla ait tohumlar yetiştirilip hasat olgunluğuna gelmesiyle hasat edilen çimlerden çim suyu sıkma makinası ile çim suları elde edilmiştir. Yeşil aksam ölçümü için hassas terazi kullanılmıştır. Çim sularının muhafazası için ise cam kavanozlar kullanılmıştır. Farklı serin iklim tahıllarından elde edilen çim sularından liyofilizasyon yöntemiyle toz ekstreleri elde edilmiştir. Çimlendirme için toprağa ekilen buğday, arpa, yulaf, çavdar görüntüsü aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir Şekil (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5).



Şekil 3.1. Buğday Tohumlarının Görüntüsü



Şekil 3.2. Arpa Tohumlarının Görüntüsü



Şekil 3.3. Yulaf Tohumlarının Görüntüsü



Şekil 3.4. Çavdar Tohumlarının Görüntüsü

3.2. Serin İklim Tahıl Çimlerinin Üretim Şartları

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi seralarında, tohumların çimlendirme ortamlarının hazırlanması ile üretim şartları başlamıştır. Bu çalışmada 4 farklı serin iklim tahılı (buğday, arpa, yulaf ve çavdar) çimlendirme kasalarında aşağıdaki koşullarda çimlendirilmiştir.

Tohum kasası torf ile doldurulmuş ve tohum kasalarının üzeri ekimden önce düzeltilmiştir. Tohumlar birer birer torf üzerine serpilmiştir. Buradaki amaç ise tohumların ortama eşit dağılmasını sağlamak ve su birikmesini önlemektir. Tohumlar ekildikten sonra üzerleri kendi iriliklerine uygun kalınlıkta torf tabakası ile kaplanmıştır. Bu kaplamanın sebebi nemleri muhafaza etmelerini sağlamak ve dışarıdan gelebilecek zararlardan önlemek amaçlıdır. Tohumların üzeri kapatıldıktan sonra ince spreyle düzenli olarak sulama yapılmıştır. Tohum ekiminden çimlenme oluncaya kadar geçen sürede ortamın nemli ve sıcak olması istenir. Bu sebeple su gereksinimlerini karşılamak için sık sık kontrol yapılarak sulamalar ince gözenekli olarak yapılmıştır.

3.3.Çimlerin Ekstraksiyonu, Sıvı ve Toz Ekstrelerin Elde Edilmesi

4 farklı tahıl cinsine ait tohumların yetiştirilip hasat edilerek çimlerin çim suyu sıkma makinası ile 3 tekerrür halinde çim suları elde edilmiştir. Farklı serin iklim tahıllarından elde edilen çim sularından liyofilize ile toz ekstreler elde edilmiştir. Liyofilize haline dönüştürmek için freezedryer yöntemi kullanılmıştır. Desobry ve ark., (1997)'a göre, dondurarak kurutma işlemi -35◦C ve 0,0015 atm basınçta Christ Gamma 2-16 LSC marka liyofilizatörde yapılmıştır. Elde edilen toz ekstreler kimyasal analizleri ve biyolojik aktivite tayini yapılıncaya kadar stabilite test dolaplarında muhafaza edilmiştir (Kan ve ark., 2005). Kullanılan çim miktarlarından hareketle çim suyu ve toz ekstre verimleri hesap edilerek, toplam 12 farklı örnek oluşturulmuştur.



Şekil 3.5. Ekim Yapıldıktan Sonra Üzeri Toprakla Kapatılan Tohum Görüntüsü

Üç ayrı tohum kasasına ekilen buğday, arpa, yulaf ve çavdar tohumlarının tohum miktarı, çim miktarı, çim suyu miktarı ve posa miktarı aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 3.1, 3.2, 3.3, 3.4).

Çizelge 3.1. Tohum Kasasına Ekilen Buğdayın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı (g)

Tahıl Çeşidi	Tekerrür Sayısı	Tohum Miktarı	Çim Miktarı	Çim Suyu Miktarı	Posa Miktarı
Buğday (Konya2002)	1.Tekerrür	330 g	270 g	170 g	100 g
Buğday (Konya2002)	2.Tekerrür	330 g	260 g	170 g	90 g
Buğday (Konya2002)	3.Tekerrür	340 g	160 g	100 g	60 g
Toplam		1000 g	690 g	440 g	250 g

Üç ayrı tohum kasasına ekilen buğday tohumlarının 3 tekerrürlü olarak biçimi yapılmıştır. İlk biçim tohum ekiminden itibaren biçim yüksekliğine gelmesi ile 12. günde, ikinci biçim 20. günde ve üçüncü biçim 30. günde yapılmıştır. Ayrıca her biçimden elde edilen çimlerin çim suyu sıkma makinası ile çim suyu ve posası çıkarılarak, miktarlar Çizelge 3.1. de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Tohum Kasasına Ekilen Arpanın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı (g)

Tahıl Çeşidi	Tekerrür Sayısı	Tohum Miktarı	Çim Miktarı	Çim Suyu Miktarı	Posa Miktarı
Arpa (Larende)	1. Tekerrür	340 g	370 g	250 g	120 g
Arpa (Larende)	2.Tekerrür	330 g	220 g	210 g	10 g
Arpa (Larende)	3.Tekerrür	330 g	180 g	130 g	50 g
Toplam		1000 g	770 g	590 g	180 g

Üç ayrı tohum kasasına ekilen arpa tohumlarının 3 tekerrürlü olarak biçimi yapılmıştır. Biçim yüksekliğine geldiğinde ilk biçim 12. günde, ikinci biçim 20. günde ve üçüncü biçim 30. günde çimlerin biçimi yapılmıştır ve her biçimden sonra çimler çim suyu sıkma makinasından geçirilerek çim suyu ve posası çıkartılmıştır. Farklı günlerde biçimi yapılan arpa çimlerinin miktarları Çizelge 3.2 de gösterilmiştir.



Şekil 3.6.Çimlerin İlk Biçimden Önceki Görüntüsü

Çizelge 3.3. Tohum Kasasına Ekilen Yulafın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı (g)

Tahıl Çeşitleri	Tekerrür Sayısı	Tohum Miktarı	Çim Miktarı	Çim Suyu Miktarı	Posa Miktarı
Yulaf (Seydişehir)	1.Tekerrür	330 g	230 g	160 g	70 g
Yulaf (Seydişehir)	2.Tekerrür	340 g	230 g	150 g	80 g
Yulaf (Seydişehir)	3.Tekerrür	330 g	200 g	120 g	80 g
Toplam		1000g	660 g	430 g	230 g

Üç ayrı kasada ekimi yapılan yulaf tohumularının 3 tekerrür olarak biçimi yapılmıştır. Biçim yüksekliğine gelen çimlerin ilk biçimi 12. günde, ikinci biçimi 20. günde ve üçüncü biçimi 30. günde yapılmıştır. Farklı günlerde biçimi yapılan yulaf çimlerinin tohum miktarı, çim miktarı, çim suyu miktarı ve posa miktarı Çizelge 3.3 de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Yulaf Çimi Görüntüsü



Şekil 3.8. Buğday Çimi Görüntüsü



Şekil 3.9. Çavdar Çimi Görüntüsü



Şekil 3.10. Arpa Çimi Görüntüsü

Çizelge 3.4. Tohum Kasasına Ekilen Çavdarın Tohum Miktarı, Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı (g)

Tahıl Çeşidi	Tekerrür Sayısı	Tohum Miktarı	Çim Miktarı	Çim Suyu Miktarı	Posa Miktarı
Çavdar (Aslım 95)	1.Tekerrür	330 g	80 g	60 g	20 g
Çavdar (Aslım 95)	2.Tekerrür	340 g	70 g	50 g	20 g
Çavdar (Aslım 95)	3.Tekerrür	330 g	50 g	40 g	10 g
Toplam		1000 g	200 g	150 g	50 g

Üç ayrı tohum kasasına ekimi yapılan çavdar tohumlarının 3 tekerrürlü olarak biçimi yapılmıştır. Biçim yüksekliğine gelen çimler sırası ile ilk biçimi 12. günde, ikinci biçimi 20. günde ve üçüncü biçimi 30. günde yapılarak elde edilen çimler çim suyu sıkma

makinasından geçirilmiştir. Tohum miktarı, çim miktarı, çim suyu miktarı ve posa miktarı Çizelge 3.4 de gösterilmiştir.

3.4.Yeşil Aksam Ağırlığı

Üç tekerrürlü halde ekilen tahıl tohumlarının biçim yüksekliğine gelmesiyle 12., 20. ve 30. günlerde biçim işlemi yapılmıştır. Çim suyu elde etmek amacıyla biçilen kısımlar ayrı ayrı terazide tartılarak, ortalamaları gram (g) cinsinden bulunmuştur.





Şekil 3.11. Çimlerin Biçilme Görüntüsü



Şekil 3.12. Yaş Tartım Ağırlığı Görüntüsü

3.5.Çim Suyu ve Çim Suyu Elde Edilebilirlik Verimi

Denemede kullanılan tahıllardan ne kadar oranda çim suyu elde edileceğinin belirlenmesi amacıyla biçim yapıldıktan sonra yeşil aksam ağırlığı hassas terazide tartılarak her bir kasadan kaç gram çim suyu elde edildiği kaydedilmiştir. Tahıl çimleri

çim suyu elde edilmesi için çim suyu sıkma makinasından geçirilmiştir. Her sıkma işleminden sonra çim suyu sıkma makinası temizlenmiştir. Çim suyu miktarı gram (g) cinsinden tespit edilmiştir. Her bir biçim işlemi ve çim suyu eldesi sonunda bazı laboratuvar analizleri (ham protein miktarı, klorofil miktarı, toplam flavonoid miktarı, toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivitesi) için gerekli örnekler alınmıştır.

Çim suyu elde edilebilirlik veriminin hesaplanması için çimlenen bitkilerden elde edilen yeşil aksam ağırlığının çim suyu sıkma makinasından geçirilmesi ile elde edilen çim sularına oranı (yeşil aksam (g) / çim suyu (ml)) formülü ile hesaplanmıştır (Ergün 2011).



Şekil 3.13. Çim Suyu Sıkma Makinasından Çim Suyu Elde Edilmesi



Şekil 3.14. Çim Suyu Elde Edilmesi ve Tartımı

Tartımları yapılan çim suları analiz için, bir kısmı çim suyu olarak bir kısmı liyofilize olarak cam şişelerde muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.15. Çim Suyu Liyofilize Görüntüsü



Şekil 3.16. Çim Suyu Görüntüsü

3.6.Çalışmada Kullanılan Analizler

3.6.1.Klorofil Analizi (mg/L)

Klorofil analizi, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü Araştırma Laboratuvarındaki spektrofotometre cihazında yapılmıştır. Klorofil içerikleri analiz için UV-VIS spektrofotometre kullanılmıştır. Yeterli miktarda çim suları ependorflara alınarak 3000 rpm de 5 dakika santrifüj edilmiştir ve homojenliği sağlanmıştır ardından kuvarslara alınıp aseton ile spektrofotometre cihazı sıfırlandıktan sonra spektrofotometede okutulmuştur. Klorofil a için 663 nm dalga boyunda, klorofil-b için 645 nm dalga boyunda ölçüm yapılmıştır. Fotosentetik pigmentlerin miktarları da mg/L olarak verilmiştir.

Klorofil a, klorofil b ve klorofil (a + b) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

Klorofil a (mg/L) = (12,7×663nm) – (2.7×645nm)

Klorofil b (mg/L) = (22.9×645nm) – (4.7×663nm)

Toplam Klorofil (mg/L) = (20.2×645nm) – (8.02×663nm)

3.6.2. Ham Protein Miktarı (%)

Kjeldahl yöntemine göre yapılan ham protein tayini öncelikle tüpler yıkama çözeltisi ve saf sudan geçirilmiştir, ardından etüvde kurutulmuştur. 3 tekerrürlü olarak yapılan ham protein analizi sterilizasyonu sağlanan tüplere öncelikle 5 ml çim suyu numuneleri ilave edilmiştir. 2 adet katalizör ilave edilerek üzerlerine 20 ml sülfürik asit ilave edilmiştir. Kjeldahl cihazına konularak 50 dk. ısıl işlem uygulanmıştır. Ardından 200 ml balon jojelere 5 ml numune 195 ml saf su ilave edip okuma için numune hazırlanmıştır. Soğuyan tüplerden okuma işlemi için farklı tüplere 20 ml çim suyu numunesi, 50 ml %5'lik NaOH çözeltisi ve 50 ml saf su ilave edilmiştir. Cihaza koymak için erlene ise 10 ml borik asit ve 3 damla indikatör ilave edilmiştir. Ardından tüp ve erlen Kjeldahl cihazına konularak 6 dk. bekleme işleminin ardından cihazdan çıkarılan erlen H_2SO_4 ile titre edilmiştir.

Ham protein sonucunu hesaplanması için kullanılan formül ise;

% N =((ml×1.4×0.08) / 0.05) ×6,25

3.6.3. Çim Suyu Ekstrelerinde Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

3.6.3.1. 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) Serbest Radikal Süpürücü Aktivite Tayini

Antioksidan aktivite tayini Demir-İyot Şelasyon Etkisi gibi farklı yöntemlerle belirlense de en çok tercih edilen yöntem DPPH (Sigma) serbest radikal süpürücü aktivite tayinidir. Deneyde kullanılan DPPH, serbest radikal olup, ortaklanmamış bir elektronu nedeniyle 517 nm dalga boyunda güçlü absorbsiyon verir.

Ekstrelerin ve saf maddelerin DPPH serbest radikal süpürücü aktivitesi, 2,2-difenil-1,2-pikril hidrazil (DPPH) (Sigma-Aldrich Chemie, Steinheim, Almanya) radikaline karşı, koyu-viyole renkten açık-sarı renge dönüşümün UV/görünür bölgede 517 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülmesiyle tayin edilmiştir. Hazırladığımız ekstrelerden 500 µg/ml, DPPH stok çözeltisi $6x10^{-5}$mol/l konsantrasyonda olacak şekilde gerekli miktarlar tartılmış ve etanolde (%75) çözülmüştür. Her örnekten deney tüplerine mikropipet yardımıyla 300 µl alınarak üzerlerine 2700 µl DPPH çözeltisi eklenmiştir.

Daha sonra tüpler oda sıcaklığında, karanlıkta 20 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda örneklerin absorbansı 517 nm dalga boyunda kör olarak kullanılan etanole karşı spektrofotometrede (Agilent Technologies UV-Visiblespektrofotometre, Germany) okunmuştur. Örneklerin DPPH serbest radikaline karşı % inhibisyonları aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır. Her örnek 3 paralel olarak çalışılmış ve sonuçlar 3 paralelin ortalama % süpürücü etkisi şeklinde standart sapma hesaplanarak verilmiştir.

% İnhibisyon = [(A1 – A2) / A1] x 100

A1 = DPPH stok çözeltisinin 517 nm dalga boyundaki absorbansı

A2 = Örnek çözeltilerinin 517 nm dalga boyundaki absorbansı

3.6.3.2. Ekstrelerde Toplam Flavonoid Miktar Tayini (mg/g)

Toplam flavonoid miktarını tayin etmek için Woisky ve Salatino, (1998) geliştirdiği alüminyum klorür ($AlCl_3$) kolorimetrik yöntemi uygulanmıştır. Bitki ekstresi yeterli miktarda tartılıp, konsantrasyonu 2 mg/ml olacak şekilde etanolde (%75) çözülmüştür. Daha sonra örnekten tüplere 500 µl konulmuştur. Üzerine sırasıyla 1500 µl etanol (%75), 100 µl %10'luk AlCl3, 100 µl 1 M sodyum asetat çözeltisi ve 2800 µl distile su eklenmiştir. Diğer taraftan kalibrasyon eğrisini oluşturabilmek için 0.125 mg/ml, 0.25mg/ml, 0,50 mg/ml, 1,0 mg/ml konsantrasyonlarda kuersetin kalibrasyon çözeltileri hazırlanmış ve örnek yerine kuersetin dilüsyonları konularak diğer çözeltiler aynen ilave edilmiştir. Karışımlar 30 dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda absorbanslar 415 nm dalga boyunda kör olarak kullanılan etanole karsı spektrofotometrede (Agilent Technologies UV-Visiblespektrofotometre, Germany) okunmuştur. Her örnek 3 paralel olarak çalışılmıştır. Örneğin ortalama absorbansından, kuersetin kalibrasyon çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre, total flavonoid konsantrasyonu kuersetin eşdeğeri olarak hesaplanmış ve ekstrenin toplam flavonoid miktarı mg/g ekstre ± standart sapma olarak verilmiştir.

3.6.3.3. Ekstrelerde Toplam Fenolik Madde Miktar Tayini (mg/g)

Toplam fenolik madde miktarını tayin etmek için Singleton ve Rosi, (1965) modifiye ettiği Folin-Ciocalteau yöntemi kullanılmıştır. Bitki ekstresi yeterli miktar tartılıp, konsantrasyon 2 mg/ml olacak şekilde etanolde (%75) çözülmüştür. Daha sonra örnekten 20 µl alınıp, üzerine sırasıyla 1580 µl distile su, 100 µlFolin-Ciocalteau reaktifi (Sigma)

ve 300 µl %20'lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) çözeltisi eklenmiştir. Diğer taraftan kalibrasyon eğrisini oluşturabilmek için 50 mg/ml, 100 mg/ml, 150mg/ml, 250 mg/ml, 500 mg/ml konsantrasyonlarda gallik asit dilüsyonları hazırlanmış ve örnek yerine gallik asit dilüsyonları konularak diğer çözeltiler aynen ilave edilmiştir. Tüm tüpler 40°C'de 30 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda absorbanslar 765 nm dalga 65 boyunda kor olarak kullanılan etanole karsı spektrofotometrede (Agilent Technologies UV-Visible spektrofotometre, Germany) okunmuştur. Her örnek 3 paralel olarak çalışılmıştır. Örneğin ortalama absorbansından, gallik asit kalibrasyon çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre, toplam fenol konsantrasyonu gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmış ve ekstrenin toplam fenolik madde miktarı mg/g ekstre ± (GAE) standart sapma olarak verilmiştir.

3.6.4.İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme

Araştırmada ele alınan özelliklere ait değerler tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve aralarında %1 önem seviyesinde farklılık bulunan özellikler üzerinde LSD analizi ile gruplandırmalar yapılmıştır.

1. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tahıl cinsleri buğday (Konya 2002), arpa (Larende), yulaf (Seydişehir) ve çavdar (Aslım 95) 2 yıl süre ile yapılan analiz ve ölçümlerin sonuçlarına yer verilmiştir.

4.1.Çalışmada Yapılan Ölçü ve Analizler

4.2.1. Çim verimi

Kök bölgesinden 1 cm yükseklikte hasat edilen çimler hassas terazide tartılarak elde edilen miktar yetiştirme alanına oranlanarak hesaplanmıştır. (Çizelge 4.1.) (Karaşahin 2015).

4.2.2. Çim suyu verimi

Hasat edilen çimler çim suyu sıkma makinasından geçirilir. Çim suyu hassas terazide tartılır, elde edilen çim suyu miktarı yetiştirilen alana oranlanarak verimleri hesaplanmıştır. (Çizelge 4.1.) (Karaşahin 2015)

4.2.3. Posa verimi

Hasat edilen çimler çim suyu sıkma makinasından suları elde edildikten sonra geri kısımları posa olarak hassas terazide tartılarak elde edilen posa miktarları hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan farklı tahıl cinslerinin çim verimleri, çim suyu verimleri ve posa verimleri (%) Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinin Çim Verimleri, Çim Suyu Verimleri ve Posa Verimleri (%)

Tahıl Çeşidi	**Tohum**	**Çim Verimi**	**Çim Suyu Verimi**	**Posa Verimi**
Buğday (Konya 2002)	1000 g	%69	%63	%36
Arpa (Larende)	1000 g	%77	%76	%23
Yulaf (Seydişehir)	1000 g	%66	%65	%34
Çavdar (Aslım 95)	1000 g	%20	%33	%25

Her bir tahıl cinsinden elde edilen çimler, çim verimleri açısından değerlendirildiğinde arpa çimi (%77), buğday çimi (%69), yulaf çimi (%66) ve çavdar çimi (%20) olarak sıralanmıştır. (Çizelge 4.1.)

Çizelge 4.2 Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinin Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı (g)

Tahıl Çeşidi	Çim Miktarı	Çim Suyu Miktarı	Posa Miktarı
Buğday (Konya 2002)	690 g	440 g	250 g
Arpa (Larende)	770 g	590 g	180 g
Yulaf (Seydişehir)	660 g	430 g	230 g
Çavdar (Aslım 95)	200 g	150 g	50 g

Her bir tahıl cinslerine ait çeşitlerin ekimi için 1000 gram tohum kullanılmıştır. Tahıl cinslerine ait en yüksek çim miktarı ve çim suyu miktarı arpadan elde edilirken, en düşük çim miktarı ve çim suyu miktarı ise çavdardan elde edilmiştir.(Çizelge 4.2.)

Çizelge 4.3. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinin Çim, Çim Suyu, Posa Miktarları ve Ham Protein Miktarına Ait Ortalama Değerler

Tahıl Çeşitleri	Çim Miktarı(g)	Çim Suyu Miktarı(g)	Posa Miktarı(g)	Ham protein (%)
	$\overline{X} \pm S_X$	$\overline{X} \pm S_X$	$\overline{X} \pm S_X$	$\overline{X} \pm S_X$
Buğday	688,67±1,85^{b}	439,57±0,40^{b}	250,476±0,53^{a}	0,52±0,05 ^{a}
Arpa	771,48±0,48^{a}	590,71±1,99^{a}	180,48±0,25^{c}	0,51±0,09 ^{a}
Yulaf	660,22±0,55 ^{c}	430,86±1,48^{c}	229,92±0,17^{b}	0,53±0,005 ^{a}
Çavdar	200,69±0,37^{d}	150,55±0,11^{d}	49,975±0,18^{d}	0,56±0,02 ^{a}

a, b, c: P<0.01

Araştırmada kullanılan farklı tahıl cinslerinin çim, çim suyu, posa miktarlarına ait ortalama değerlere göre (Çizelge 4.3.), en yüksek çim miktarı arpadan (771,48 g) elde edilmiştir. Yulaf (660,22 g) ve buğday (688,67 g)'ın çim miktarı birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. Çavdardan (200,69 g) ise en düşük çim miktarı elde edilmiştir. Tahıl cinsleri çim suyu miktarları bakımından kıyaslandığında ise, yine en yüksek miktar arpadan (590,71 g) elde edilmiştir. Buğday ve yulaftan sırasıyla 439,57 g; 430,86 g çim suyu elde edilirken, en düşük çim suyu ise çavdardan (150,55 g) elde edilmiştir. Yine Çizelge 4.3. incelendiği zaman posa miktarı bakımından, en yüksek posa miktarı buğdaydan (250,476 g) elde edilmesine karşın en düşük posa miktarı çavdardan (49,975 g) elde edilmiştir. (Çizelge 4.3.)

Çizelge 4.4. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Çim Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Cins	3	596361,4	198787,1	194717,35**
Hata	8	8,2	1,0	
Genel	11	596369,5		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level 1%)

Çizelge 4.5. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Çim Suyu Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Cins	3	303233,4	101077,8	63932,14**
Hata	8	12,6	1,6	
Genel	11	303246,1		

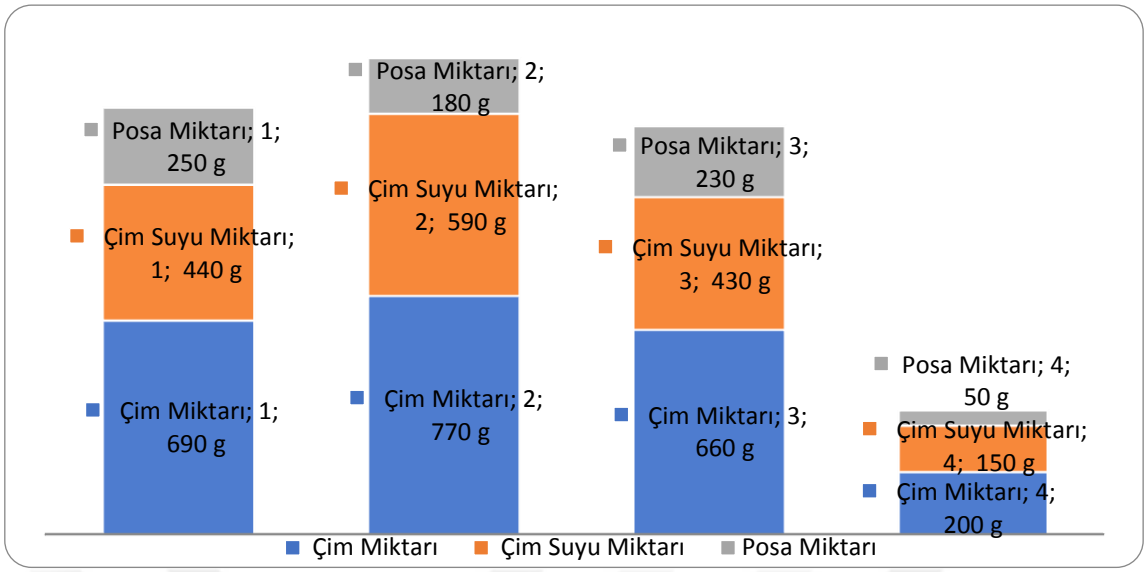
ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level 1%)

Çizelge 4.6. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Posa Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Cins	3	73037,01	24345,67	233530,36**
Hata	8	0,83	0,10	
Genel	11	73037,85		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level 1%)

Grafik 4.1. Farklı Tahıl Cinslerine Ait Çim Miktarı, Çim Suyu Miktarı ve Posa Miktarı Grafiği (g)



(1: Buğday, 2: Arpa, 3: Yulaf, 4: Çavdar)

Bu araştırmaya göre, çim miktarı en yüksek (770 g) ile arpadan elde edilirken en düşük (200 g) ile çavdardan elde edilmiştir. Çim suyu miktarı bakımından değerlendirildiğinde yine en yüksek (590 g) ile arpa çim suyundan elde edilirken en düşük (150 g) ile çavdar çim suyundan elde edilmiştir. (Grafik 4.1.)

Yapılan bu çalışmada çim verimleri bakımından arpa bitkisinin diğerlerine göre daha üstün olduğu buna bağlı olarak çim suyu veriminin yine arpa çim suyunda daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bunun sebepleri arasında arpa tohumlarının daha geç çimlenmesi, kök gelişiminin daha az olmasından dolayı yeşil aksam ağırlığının fazla olması olabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda da (Ergün, 2011) tahıl cinsleri arasında arpa en yüksek çim suyu miktarı verdiği buğday ve yulaf arasında önemsenecek ölçüde farklılık görülmediği tespit edilerek araştırma sonuçlarımızı destekleyen veriler elde edilmiştir.

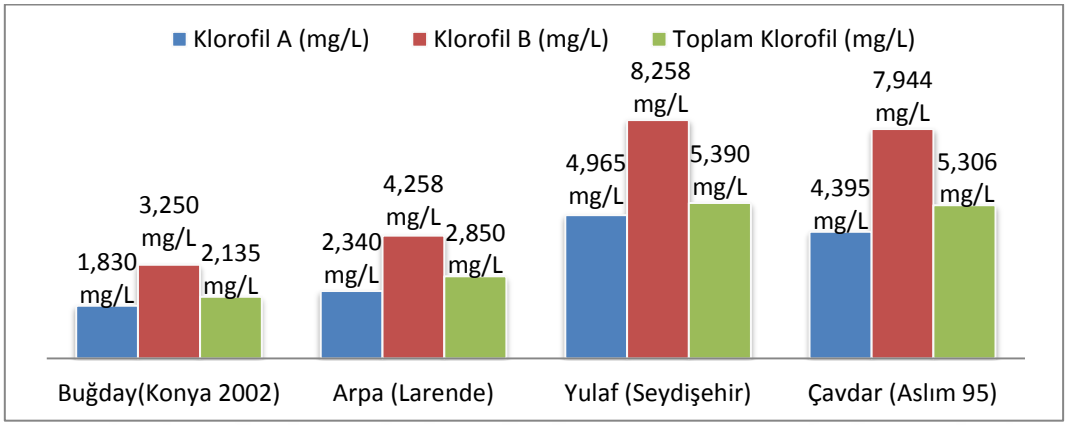
4.2.4. Klorofil içeriği

Araştırmada kullanılan farklı tahıl cinslerine ait çim sularında klorofil a ve klorofil b miktarları (mg/L) Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Çim Sularında Klorofil A ve Klorofil B Miktarları (mg/L)

Tahıl Çeşidi	**Klorofil A (mg/L)**	**Klorofil B (mg/L)**	**Toplam Klorofil (mg/L)**
Buğday (Konya 2002)	1.8306 mg/L	3.2508 mg/L	2.13596 mg/L
Arpa (Larende)	2.3400 mg/L	4.2588 mg/L	2.85012 mg/L
Yulaf (Seydişehir)	4.9656 mg/L	8.2586 mg/L	5.39092 mg/L
Çavdar (Aslım 95)	4.3954 mg/L	7.944 mg/L	5.30662 mg/L

Grafik 4.2. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Klorofil A ve B Miktar Grafiği (mg/L)



Farklı tahıl cinslerine ait çim sularında yapılan klorofil a ve klorofil b içerikleri değerlendirildiğinde; klorofil a içeriği en yüksek yulaf (Seydişehir) çim sularından (4.9656mg/L) elde edilirken, aynı şekilde klorofil b miktarı da en yüksek yine yulaf çim sularından (8.2586mg/L) elde edilmiştir. Klorofil a ve klorofil b içeriği sırası ile (1.8306 mg/L) ve (3.2508 mg/L) en düşük buğday (Konya2002) çim sularından elde edilmiştir. Yulaf çim sularından sonra en yüksek klorofil a ve klorofil b içeriği sırasıyla; (4.3954 mg/L) ve b (7.944 mg/L) çavdar (Aslım 95) çim sularından elde edilmiştir. Arpa (Larende) çim sularında ise klorofil içeriği klorofil a ve b içeriği sırasıyla (2.3400 mg/L), (4.2588 mg/L) olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Ergün (2011)'nun yaptığı çalışmaya göre, en yüksek klorofil a içeriği 2.22 mg/l ile buğday cinsinden elde edilmiş. Bunu sırasıyla; 0.97mg/L ve 0.82mg/L ile yulaf ve buğday cinsleri izlediği belirtilmiştir. En düşük klorofil a içeriği 0.86mg/L ile 10 cm çim boyunda biçilen cinslerde olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan, Demirtaş ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, farklı sulama uygulamalarının klorofil-a, klorofil-b, toplam klorofil ve karotenoid içeriği ile etkisi istatistiksel olarak %0,1 düzeyinde önemli bulunmuş. Klorofil içeriğindeki farklılıklar sulama aralıklarında ise sık aralıklarla sulanan bitki yaprak

klorofil içeriği değerleri daha yüksek bulunmuş. Sulama aralığı arttıkça yaprak klorofil içeriğinde azalma gözlemlendiği belirtilmiştir.

Yapılan bu çalışmada da tahıl cinslerine ait farklı cinslerin buğday çim sularının klorofil a (1.8306mg/L) ve b (3.2508mg/L) içerikleri birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. (Grafik 4.2.)

Bu araştırmada klorofil içeriklerindeki bu farklılığın denemelerde kullanılan tahıl cinslerine ait çeşitlerin özelliklerinden kaynaklı olabildiği gibi aynı zamanda yetiştirme ortamındaki torf ve ışık, nem gibi diğer faktörlerden de kaynaklı olabileceği ifade edilebilir.

4.2.5.Ham Protein Miktarı (%)

Araştırmada kullanılan farklı tahıl cinslerine ait çim sularında ham protein miktarı (%) ve ham protein miktarına (%) ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.8. ve Çizelge 4.9.'da verilmiştir**.**

Çizelge 4.8. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Çim Sularında Ham Protein Miktarı (%)

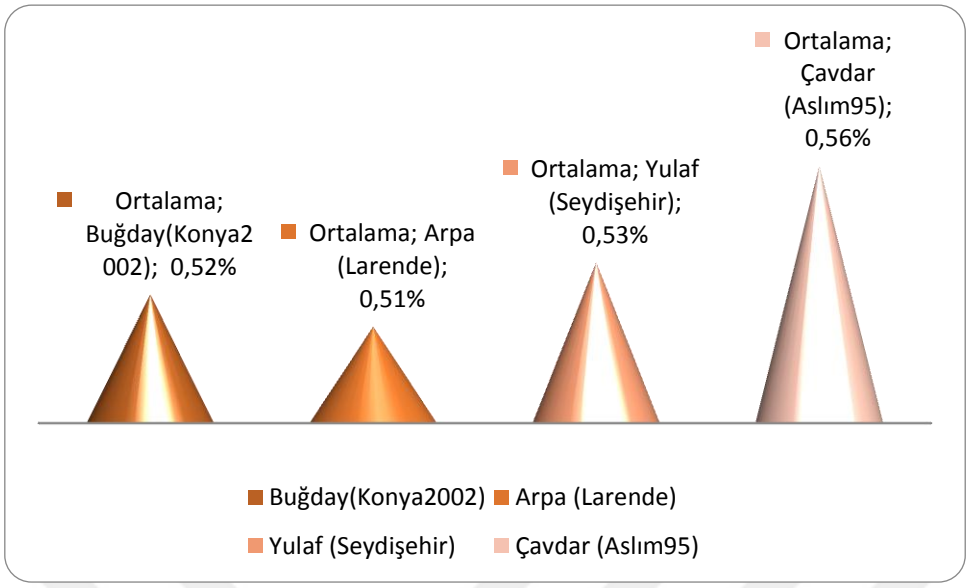
Tahıl Çeşidi	**1. tekerrür**	**2. tekerrür**	**3. tekerrür**	**Ortalama**
Buğday (Konya2002)	%0.56	%0.54	%0.46	%0.52
Arpa (Larende)	%0.53	%0.60	%0.42	%0.51
Yulaf (Seydişehir)	%0.54	%0.53	%0.53	%0.53
Çavdar (Aslım95)	%0.58	%0.53	%0.57	%0.56

Çizelge 4.9. Araştırmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerinde Ham Protein Miktarına (%) Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Cins	3	0,00349	0,00116	0,40**
Hata	8	0,02353	0,00294	
Genel	11	0,02702		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level 1%)

Grafik 4.3. Araştırılmada Kullanılan Farklı Tahıl Cinslerine Ait Ham Protein Grafiği (%)



Farklı tahıl cinslerine ait çim sularındaki ham protein oranlarına bakıldığı zaman birbirine yakın değerde ham protein oranları elde edilmesine rağmen, en yüksek ham protein oranı %0.56 oranında çavdar çim sularından elde edilirken, en düşük değer ise %0.51 ile arpa çim sularından elde edilmiştir. (Grafik 4.3.)

Karaşahin (2015) tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre, protein, diyet lif, N ve Cu içerikleri bakımından buğday ve arpa çim suyu ön plana çıktığını belirtmiştir.

Bu çalışmada ham protein içeriği bakımından çavdar ve yulafın ön plana çıkması materyal olarak kullanılan çeşit ve yetiştirme ortamının etkili olabileceğinin yanı sıra verim kalite ilişkisinden de kaynaklı olabileceği söylenebilir. Genellikle verim arttıkça kalite düşmektedir.

4.2.6. Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg/g ekstre ± S.S. GAE)

Buğday, arpa yulaf, çavdar çim sularının ekstreleri elde edilmiş olup. Ekstrelerde toplam fenolik madde miktarı Singleton ve Rossi'nin (1965) modifiye ettiği Folin-Ciocalteau yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan tahıl cinslerinin çim suyu ektrelerinde toplam flavonoid miktarı, toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesine ait standart sapmalar hesaplanmış ve sonuçlar mg/g ekstre ± standart sapma olarak verilmiştir(Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Araştırmada Kullanılan Tahıl Cinslerinin Çim Suyu Ektrelerinde Toplam Flavonoid Miktarı, Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi

ANALİZ ÖRNEKLERİ		**DPPH Serbest Radikal Süpürücü Etki (% Süpürme±S.S.) 2000 µg/mL[d]**	**Toplam Flavonoid Miktar Tayini (mg/g ekstre kersetineşdeğeri±S.S.)**	**Toplam Fenolik Madde Miktar Tayini (mg/g ekstre gallik asit eşdeğeri±S.S.)**
Toz ekstre (Liyofilizasyon)	Buğday (Konya 2002)	6.80±1.08	17.21±3.49	15.70±1.91
	Arpa (Larende)	-	4.76±1.33	15.70±0.96
	Yulaf (Seydişehir)	-	0.84±0.06	28.03±3.66
	Çavdar (Aslım 95)	12.75±1.03	0.22±0.08	34.79±2.24

Yapılan bu çalışmada, toplam fenolik madde miktarı açısından değerlendirildiğinde, en yüksek 34.79 mg/g ile çavdar çim suyu ekstresinden elde edilirken; en düşük toplam fenolik madde miktarı 15.70 mg/g ile arpa çim suyu ve buğday çim suyu ekstresinden elde edilmiştir. Yulafta çim suyu ekstrelerinde ise 28.03 mg/g fenolik madde tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.). Çavdarı diğer tahıl cinslerinden ayıran en önemli farklılık antosiyanin bakımından zengin olmasıdır.

Atalay ve ark. (2018)'e göre; antosiyaninler, meyve ve çiçeklere parlak renkler veren antosiyanidinlerin glikosidik formlarıdır. Meyvelerde bulunan büyük moleküllü antosiyaninler, genellikle siyanidin aglikona bağlıdır. Son zamanlarda antosiyaninlerin üzerine yapılan çalışmalarda; antosiyaninlerin antioksidan ve iltihapları önleyici bileşikler olarak sağlığa faydaları belirtilmiştir.

Atalay ve ark. (2018)'in bildirdiğine göre; Chandra ve ark., (2001) antosiyaninlerin iyileştirici faydasının bilinmesi ve onların birçok doğal kaynakta bulunması antosiyaninlere bitkisel takviye endüstrisinde ilgiyi artırmaktadır.

Kardaş ve Durucasu, (2014) tahıl çimlerinin fenol miktarı ve antioksidan bileşikleri, LC-MS/MS kullanıldığı belirtilmiş. Örneklerin antioksidan aktiviteleri, β-karoten/ linoleik asit yöntemi, DPPH radikal süpürme yöntemiyle tespit edilmiş ve farklı tahıl çimi ekstraktlarının toplam fenolik ve toplam flavonoid bileşik miktarlarında UV cihazıyla spektrofometrik olarak tayin edildiği belirtilmiştir.

Diğer taraftan, Karakaş (2016) tarafından yapılan çalışmada, en yüksek toplam fenolik madde içeriği Gerek-79'un (31.23 ± 1.81 mg GAE/gr), en yüksek flavonoid madde içeriği ise Demir-2000'in (84.00 ± 6.01mg KE/gr) tuz stresi altındaki gruplarında belirlenmiş. En iyi antioksidan aktivite, en düşük IC50 (13.98 ± 0.25 mg/L) değeriyle tuz stresi altındaki Demir-2000'de görülmüş. Demir-2000'in tuz stresi altında

çimlendirilmesiyle antioksidan aktivitesinin anlamlı bir şekilde artması, bu çeşidin tuz stresi altında antioksidan savunma mekanizmasını diğer buğday çeşitlerinden daha etkin kullandığı şeklinde belirlenmiştir.

Fenolik maddeler bitkisel kaynaklı besinlerin lezzetine özellikle ağızda buruk bir tat bırakma yönünde ve rengine etki eden, meyve ve sebzelerde genellikle çok az miktarlarda bulunmakla birlikte önemli olan bir madde grubudur. Fenolik maddeler aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil grubu içeren bileşiklerdir. Fenolik maddeler basit fenolik maddeler ve polifenoller olmak üzere kabaca iki gruba ayrılırlar. Yaygın olarak bulunan fenolik maddeler hidroksibenzoik asitler, hidroksisinamik asitler ve flavonoidler olmak üzere üç kısımda incelenmektedirler. Flavonoidler ise kateşinler, antosiyanidinler, flavonoller, flavanonlar ve proantosiyanidinler olmak üzere beş alt gruba ayrılmaktadırlar. Buradaki açıklamadan da anlaşıldığı üzere fenolik maddeler flavonoidleri de kapsamaktadır.

Bitkisel kaynaklı birçok gıda, en güçlü antioksidan olan fenolik fitokimyasalları içerdiği gibi oksidatif zararlara karşı da vücut savunmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bileşikler gıdaları bozulmalara karşı koruduğu gibi tüketilmeleri sonucu da vücudumuza antioksidan madde sağlamaktadırlar. Bitkisel gıdalardaki fenolik maddeler; lignanlar, fenolik asitler, stilbenler ve flavonoidler gibi alt gruplara ayrılmaktadır. Bunlardan antioksidan olarak önem taşıyanlar, fenolik asitler ve flavonoidlerdir. Antioksidan özelliğinden dolayı flavonoidler, diyetteki en önemli antikarsinojenlerden biridir (Güleşci ve Aygül, 2016).

Antioksidan aktivite özelliği gösteren fenolik maddelere yer fıstığı flavonoidleri, soya fasulyesi, fenolik asitleri, izoflavon glikozitleri, pirinç dış kabuğu fenoliği, susam tohumu fenoliği, buğday kepeği fenoliği, çay fenolikleri ve biberiye fenolikleri örnek olarak verilebilir (Anıl 2006).

4.2.7. Toplam Flavonoid Madde Miktarı (mg/g ekstre ± S.S. KE)

Buğday, arpa, yulaf, çavdar çim sularının ekstrelerinde toplam flavonoid miktarı Woisky ve Salatino'nun (1998) geliştirdiği alüminyum klorür ($AlCl_3$) kolorimetrik yöntemi ile belirlenmiştir.Çizelge 4.10.'da araştırmada kullanılan tahıl cinslerinin çim suyu ektrelerinde toplam flavonoid miktarına ait standart sapmalar hesaplanmış ve sonuçlar mg/g ekstre ± standart sapma olarak verilmiştir.Bu araştırma sonucuna göre, toplam flavonoid içeriği 17.21 mg/g ekstre ile en yüksek buğday çim suyundan elde

edilirken, en düşük toplam flavonoid içeriği ise 0.22 mg/g ile çavdar çim suyundan elde edilmiştir (Çizelge 4.10.).

Moheb ve ark., (2011) tarafından yapılan çalışmada, buğday (*Triticum aestivum* L.) yapraklarının HPLC-ESI – MS teknikleri ile çalışmaları sonucu toplamda 40 fenolik ve flavonoid bileşik olduğu belirtilmiştir.

Karakaş, (2016) a göre, flavonoid, fenolik asit ve antosiyanin gibi maddelerin biyosentezi ve bitki bünyesinde birikimi, bitki materyalinin antioksidan aktivitesini güçlendirmektedir.

Bu yapılan çalışmada da tahıl cinslerine ait farklı cinslerin çim sularının toplam flavonoid madde miktarı içeriklerindeki farklılığın denemelerde kullanılan tahıl cinslerine ait çeşitlerin özelliklerinden kaynaklı olabildiği gibi aynı zamanda yetiştirme ortamındaki torf, ışık ve nem gibi diğer faktörlerden de kaynaklı olabileceği ifade edilebilir.

4.2.8. Antioksidan Aktivitesi

Antioksidan aktivite birkaç yöntemle belirlense de bu tez çalışmasında 2.2-Difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) Serbest Radikal Süpürücü Aktivite Tayini yöntemi kullanılmıştır.. Buğday (*Triticum aestivum* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), yulaf (*Avena sativa* L.) ve çavdar (*Secale cereale* L.) çim sularına ait serbest radikal süpürücü aktivite miktarları Çizelge 4.10. da verilmiştir. Çizelge 4.10. incelendiğinde , çavdarın antioksidan aktivitesinin diğer tahıl cinslerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Çim sularında bulunan fenolik ve flavonoid özellikli maddeler önemli antioksidan aktiviteye sahiptirler. Antioksidan maddeler vücutta istenmeyen serbest radikalleri etkisiz hale getirirler.

Araştırma sonucuna göre, antioksidan aktivitesi en yüksek olan çavdar çim suyu ve daha sonra onu takip eden buğday çim suyu vücutta zararlı serbest radikallerin üzerinde olumlu etkisi olmasından dolayı tüketimi önerilmektedir. Arpa çim suyu ile yulaf çim suyu antioksidan aktivitesi çok düşük olmasından dolayı, vücutta zararlı serbest radikalleri giderici etkisi diğer tahıl çeşitlerine göre çok daha azdır.

Aydos ve ark. (2011) yaptığı çalışmaya göre, myeloid lösemi KML (K562) hücre serisinde, buğday çiminin su ve etanol ekstraktlarının etkisi ve oxidant/antioksidan durumu belirlenmiştir. Bunun için antioksidanlarca zengin gıdalarla beslenilmelidir. Buğday çim suyu, arpa çim suyu, yulaf çim suyu ve çavdar çim suyu özellikle antioksidan aktivite bakımından zengin olmasının yanı sıra demir, kalsiyum ve A, C, E

vitamini bakımından zengindir. Buğday çimi ekstratının antioksidan aktiviteye sahip olup lösemi hücrelerinin çoğalmasını engelleme potansiyeline sahiptir (Aydos ve ark., 2011)

Kulkarni ve ark., (2006) tarafından yapılan çalışmada, buğday çimi ekstresi birincil ve ikincil radikal temizleme ve serbest radikal kaynaklı membran hasarının inhibisyonu gibi çeşitli koruma seviyelerinde olduğu belirtilmiştir.

Güleşci ve Aygül, (2016)'e göre, antioksidanların beslenmedeki en önemli görevi, beslenme sırasında makromoleküllerin (karbohidratlar, proteinler, yağlar) metabolizması sonrası oluşan oksidadif stresi önlemesidir.

Yine aynı şekilde Yılmaz ,(2010)'a göre, doğal antioksidanlar; oksidasyonu önleyebileceği, arteroskleroz, malarya, romatoid antitümoral, antiülser, antikarsinojenik, antimetastatik, antitrombik, ve antihipertansif yanısıra antiviral, antifungal, antiaging, antibakteriyel, etkilerinin de olduğu yapılan in-vivo çalışmalar sonucunda belirlenmiştir.

Bitki kaynaklı diyet takviyeleri çeşitli hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanmaktadır. Sebebi ise, içerdikleri mikro minerallerin bağlı olduğu sınıftaki maddeler kanser tedavisinde kemopreventif ve kemoterapötik aktiviteye sahiptirler

Bu çalışmada da tahıl cinslerine ait farklı cinslerin çim sularının antioksidan aktivitesi karşılaştırıldığında çavdar çim suyunda diğer tahıl cinslerine oranla daha yüksek bulunmasının sebebi kalite verim ilişkisine dayandırılacağı gibi çavdar cinsinin antosiyanin bakımından zengin olmasından kaynaklı olabileceği belirtilebilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu araştırma Konya'da Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma seralarında yürütülmüştür. Buğday, arpa, yulaf ve çavdar tohumlarının çimlendirilmesi ile 12., 20., 30. günde biçimi yapılarak çim suyu sıkma makinası ile çim suları elde edilen tahıl cinslerinin klorofil a ve b içeriği, ham protein oranı ile çim suyu ekstratlarının toplam flavonoid miktarı, toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi tespit edilerek, çim suyu verimi ve kalitesi belirlenmiştir.

Sonuç olarak,

Yeşil aksam ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında cinsler arasında arpa en yüksek miktarı vermiştir. Buğday ve yulaf miktarları birbirine yakın oranda bulunmuştur. Ortalama olarak çim suyu oranı sırası ile arpa çim suyunda %76, buğday çim suyunda %63, yulaf çim suyunda %65, çavdar çim suyundan %33 olarak bulunmuştur.

Klorofil oranlarına bakacak olursak, yulaf çim suyunda toplam klorofil oranı 5.39092 mg/L ile en yüksek miktarda, buğday da ise toplam klorofil oranı 2.13596 mg/L ile en düşük miktarda bulunmuştur.

Ham protein oranına bakıldığında, arpa çim suyunda ham protein oranı %0.51, buğday çim suyunda ham protein oranı %0.52, yulaf çim suyunda ham protein oranı %0,53, çavdar çim suyunda ham protein oranı %0.56 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak ham protein oranı en yüksek çavdarda en düşük ise arpa da bulunmuştur.

Toplam flavonoid miktarına bakacak olursak, buğday çim suyunda toplam flavonoid miktarı 17.21 mg/g ile en yüksek miktarda bulunmuştur. Çavdar çim suyundaki toplam flavonoid miktarı ise 0.22 mg/g olarak en düşük miktara sahiptir.

Toplam fenolik madde miktarına bakıldığında, en yüksek toplam fenolik madde miktarı çavdar çim suyunda (34.79 mg/g) bulunurken, arpa ve buğday çim sularında ise toplam fenolik madde miktarı (15.70 mg/g) diğer tahıl cinslerine göre çok düşük miktarda tespit edilmiştir.

Antioksidan aktivitesi yönünden değerlendirildiğinde, çavdar çim suyu (12.75 mg/g) en yüksek miktarda bulunmuştur. Arpa ve yulaf çim sularında ise antioksidan aktivitesi düşük miktarlarda tespit edilmiştir.

5.2 Öneriler

Dört farklı tahıl cinsinde (buğday, arpa, yulaf ve çavdar), çim suyu verim ve kalitesini belirlemek amacıyla yürütülen araştırma sonuçlarına göre; bu tahıl cinsleri yüksek miktarda çim suyu elde etmek amacı ile kullanılacaksa arpa cinsi tercih edilmelidir. Çim sularında ham protein, çim suyu ekstrelerinde antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarı bakımından incelendiğinde en yüksek miktar çavdar çim suyu ve çavdar çim suyundan elde edilen ekstelerinde görülmüştür. Ancak toplam flavonoid miktarı bakımından incelendiğinde diğer tahıl cinslerine göre buğday çim suyu ekstrelerinden yüksek miktarda elde edilmiştir. Yulaf diğer tahıllara oranla toplam klorofil miktarı bakımından dikkat çekmektedir. Kansızlık gibi rahatsızlıklarda gıda takviyesi olarak kullanılacaksa yulaf çim suyu tercih edilebilir. Çavdar çim suları analiz sonuçları bakımından değerlendirildiğinde, diğer tahıl ürünlerinden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Hem sağlık alanında ve hem gıda takviyesi amacıyla kullanılacaksa yulaf ve çavdar çim suları tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

Akgün, İ., Rabia, A. Ve Ruziye, K., 2018, Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çim Suyunun Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi, *Akademia Mühendislik Ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (4), 19-24.

Altuner, F., Oral, E. Ve Ülker, M., 2018, Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi, *Journal Of Bahri Dagdas Crop Research*, 7 (2), 11-22.

Anıl, M., 2006, Antioksidan Olarak Tahıllar, *Hububat - Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre Ve Sergisi*, Gaziantep.

Ashish, S., Shilpa, K., Singh, R. R., Sanjay, K. Ve Rajendran, N., 2012, Wheatgrass: An Alternative House Hold Nutritional Food Security, *International Researchjournal Of Pharmacy*, 3 (7), 246-250.

Ashok, A. S., 2011a, Phytohemıcal And Pharmacologıal Screenıng Of Wheatgrass Juice, *Triticumaestivum L.*, 9 (1), 1-16.

Ashok, S. A., 2011b, Phytochemical And Pharmacological Screening Of Wheatgrass Juice (*Trıtıcum Aestivum* L), *International Journal Of Pharmaceutical Sciences Review And Research,*, 9 (1), 159 -164.

Atalay, D. Erge, H.S. (2018). Gıda Takviyeleri ve Sağlık Üzerine Etkileri. Food and Health, 4(2), 98-111. DOI: 10.3153/FH18010, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gölköy Kampüsü, Bolu, Türkiye

Aydos, O. S., Avcı, A., Özkan, T., Karadağ, A., Gürleyik, E., Altınok, B. Ve Sunguroğlu, A., 2011, Antiproliferative, Apoptoticand Anti Oxidantactivities Of Wheatgrass (*Triticum Aestivum* L.) Extract On Cml (K562) Cellline, *Turk J Medsci*, 41 (4), 657- 663.

Bar-Sella, 1998, Rejunventionp. Healthaccordingtodr. Annwigmore'steachings. Kiryatono. , *Israel, İn Hebrew*, Shacharltd, P.

Bhat, S. R., 2005, Sciencereporter, Chlorophyll 29-32.

Baenziger, P.S., R.L. Clements, M.S. Mcintosh, W.T. Yamazaki, T.M. Starling, D.J. Sammons And J.W. Johnson. 1985. Effect Of Cultivar, Environment, And Their Interaction And Stability Analyses On Milling And Baking Quality Of Soft Red Winter Wheat. Crop Sci 25:5-8.

Chandra, A., Rana, J., Li, Y. (2001). Separation, identification, quantification, and method validation of anthocyanins in botanical supplement raw materials by HPLC and HPLC-MS. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49, 3515-3521.

Chorowicz, J., Pascal Luxey, P., Lyberis, N., Carvalho, J., Parrot, J. F., Yürür, T. Ve Gündogdu, N., 1994, The Maras Triple Junction (Southern Turkey) Based On Digital Elevation Model And Satellite Imagery Interpretation, *Journal Of Geophysical Research: Solid Earth*, 99 (B10), 20225-20242.

Demirtaş, N. M., Kırnak, H., 2009. Kayısıda Farklı Sulama Yöntemleri Ve Aralıklarının Fizyolojik Parametrelere Etkisi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 19(2), 79-83.

Desobry, D. S., Netto, F. M. Ve Labuza, T. P., 1997, Comparison Of Spray-Drying, Drum-Drying And Freeze-Drying For B-Carotene Encapsulation And Preservation, *Journal Of Food Science*, 62 (6).

Durairaj, V., Hoda, M., Shakya, G., Babu, S. P. P. Ve Rajagopalan, R., 2014, Phytochemical Screening And Analysis Of Antioxidant Properties Of Aqueous

Extract Of Wheatgrass, *Asian Pacific Journal Of Tropical Medicine*, 7 (1), 398-404.

Dziki, D., Gawlik-Dziki, U., Kordowska-Wiater, M. Ve Doman-Pytka, M., 2015, Influence Of Elicitation And Germination Conditions On Biological Activity Of Wheat Sprouts, *Hindawi Publishing Corporation Journal Of Chemistry*, 1-8.

Ergün, T., 2011, Bazı Tahıl Cinslerinin Çim Suyu Verimi Ve Kalitesinin Belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

Falcioni, G., Fedeli, D., Tiano, L., Calzuola, I., Mancinelli, L., Marsili, V. Ve Gianfranceschi, G., 2002, Antioxidant Activity Of Wheat Sprouts Extract In Vitro: Inhibition Of DNA Oxidative Damage, *Journal Of Food Science*, 67 (8), 2918-2922.

Fazaeli, H., Golmohammadi, H. A., Tabatabayee, S. N. Ve Asghari-Tabrizi, M., 2012, Productivity And Nutritive Value Of Barley Green Fodder Yield İn Hydroponic System, *World Applied Sciences Journal*, 16 (4), 531-539.

Finney PL, 1982. Effect Of Germination On Cereal And Legume Nutrient Changes And Food Or Feed Value: A Comprehensive Review. In: Recent Advances In Phytochemistry Vol:17. Plenum Press, New York And London, 229-294 P.

Güleşci, N. Ve Aygül, İ., 2016, Beslenmede Yer Alan Antioksidan Ve Fenolik Madde Içerikli Çerezler, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi / Gümüşhane University Journal Of Health Sciences*, 5 (1).

Kan, Y., Kan, A., Ceyhan, T., Sayar, E., Kartal, M., Altun, L., Aslan, S. Ve Cevheroğlu, Ş., 2005, Atomıc Absorbtion Spektrometric Analysis Of *Trigonella Foenum-Graecum* L. Seeds Cultivated In Turkey, *Turkish J Pharm. Sci*, 2 (3), 187-191.

Karaarslan, M., 2012, İndigo Dergisi, Buğday Çimi Ve Faydaları: Kanserle Mücadelede Laetril.

Karakaş, F. P., 2016, Kavuzlu Siyez (Triticum Monococcum Ssp. Monococcum) Ve Ekmeklik (*Triticum Aestivum* L.) Buğdaylarda Kurak Ve Tuz Stresinin Erken Fide Gelişimi Ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi*, Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu.

Karaşahin, M., 2015, Topraksız Ortamda Yetiştirilen Bazı Tahılların Çim Suyu Verim Ve Besin Değerleri, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.*, 5 (4), 57-64.

Karaşahin, M., 2017, Farklı Işık Şiddeti Ve Karbondioksit Dozu Uygulamalarının Hidroponik Arpa (*Hordeum Vulgare* L. Conv. Distichon) Çimi Üzerine Etkileri, *Uluslararası Tarım Ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 18-24.

Kardaş, T. Ve Durucasu, İ., 2014, Türkiye'de Yetişen Bazı Tahıl Çimlerinin Fenolik Bileşiklerinin Lc-Ms/Ms İle Analizi, Antioksidan Ve Serbest Radikal Süpürme Aktivitelerinin Belirlenmesi, *Celal Bayar Üniversitesi*, Manisa.

Kan, A., Sade, B., 2002. Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum Aestivum* L.) Kalite Özelliklerinin Kombinasyon Yeteneği, Melez Gücü Ve Kalıtımı. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi 16 (29), 12-18.

Kramer, T.H. 1979. Environmental And Genetic Variation For Protein Content In Winter Wheat (*Triticum Aestivum* L). Euphytica. 28:209-218.

Kolaç, T., Gürbüz, P. Ve Yetiş, G., 2017, Doğal Ürünlerin Fenolik İçeriği Ve Antioksidan Özellikleri Phenolic Content And Antioxidant Characteristics Of Natural Products, *İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 5 (1), 26-42.

Kulkarni, S. D., Acharya, A. R., Nair, A. G. C., Rajurkar, N. S. Ve Reddy, A. V. R., 2006, Analytical, Nutritional And Clinical Methods Determination Of Elemental Concentration Profiles İn Tender Wheatgrass (Triticum Aestivum L.) Using

İnstrumental Neutron Activation Analysis, *University Of Pune, India*, Bhabha Atomic Research Centre, P.

Kutlu, İ., 2010, Tahıllarda Kuraklık Stresi, *Eskişehir, Türkiye*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, P. 36-38.

Kimball BA And Idso SB., 1983. Increasing Atmospheric CO2: Effects On Crop Yield, Water Use And Climate. Agricultural Water Management, 7: 55-72.

Lafond, G. P. Ve Baker, R. J., 1986, Effects Of Genotype And Seed Size On Speed Of Emergence And Seedling Vigor In Nine Spring Wheat Cultivars, *American Society Of Agronomy*, 26 (2), 341-346.

Marwaha, R. K., Bansal, D., Kaur, S. Ve Trehan, A., 2012, Wheat Grass Juice Reducestransfusion Requirement In Patients With Thalassemia Major: A Pilot Study,, *Indian Pediatrics*,, 41,, 716 -720.

Meral, R., 2016, Farklı Isıl İşlem Uygulamalarının Fenolik Bileşenler Üzerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi* Van.

Mogra, R. Ve Rathi, P., 2013, Health Benefits Of Wheat Grass - A Wonder Food, *International Journal Of Food And Nutritional Sciences*, 2 (4), 10-13.

Moheb, A., İbrahim, R. K., Roy, R. Ve Sarhan, S., 2011, Changes In Wheat Leaf Phenolome In Response To Cold Acclimation, *Phytochemistry*, 72 (18), 2294-2307.

Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, H. O. Ve Özcan, H., 2007, Bazi Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Genotiplerinin Verim Ve Başlica Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *J. Of Fac. Of Agric., Omu*, 22 (2), 193-201.

Mujoriya R And Bodla RB., 2011. A Study On Wheat Grass And Its Nutritional Value. Food Science And Quality Management, 2: 1-8.

Miezan, K., E.G. Heyne And K.F. Finney. 1977. Genetic And Environmental Effects On The Grain Protein Content In Wheat. Crop Sci. 17:591-593.

Nazar, H., 2012, Ekmeklik Buğdayda(*Triticum Aestivum* L.) Farklı Besin Maddesi İçerikteki Yaprak Gübrelerinin Verim, Verim Öğeleri Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi*, 9-10.

Padalia, S., Drabu, S., Rahejai., G. A. Ve Dhamija, M., 2010, Maharaja Surajmal Eczacılık Enstitüsü, *Janakpuri. Yeni Delhi-110.058, Hindistan*.

Rana, S., Kamboj, J. K. Ve Gandhi, V., 2011, Living Life The Naturalway – Wheatgrass And Health, *Functional Foods In Health And Disease*, 1 (11), 444-456.

Williams, P., Haremein, F. J., Nakkaul, H., Rihawi, S., 1986. Crop Quality Evaluation Methods And Quidelines. Technical Mansal No:14, ICARDA, Aleppo, Syria.

Wutthida Rattanapichai, Karel Klem, 2014, Interactive Effects Of Elevated CO2 Concentration, Nitrogen Nutrition And UV-Exclusion On Yield, Aboveground Biomass And Root Development İn Winter Wheat And Spring Barley, Department Of Agrosystems And Bioclimatology Mendel University .

Shah KV., Kapupara PK And Desai TR., 2011. Determination Of Sodium, Potassium, Calcium And Lithium İn A Wheat Grass By Flame Photometry. Pharma Science Monitor An International Journal Of Pharmaceutical Sciences, 900-909.

Shukla V., Vashistha M And Singh SN., 2009. Evaluation Of Antioxidant Profile And Activity Of Amalaki (*Emblica Officinalis*), Spirulina And Wheat Grass. Indian Journal Of Clinical Biochemistry, 24(1): 70-75.

Simonsohn, B., 1999, Barley Grass Juice Book, *Germany*, W1 53181, P.

Singh, N., Verma, P. Ve Pandey, B. R., 2012, Therapeutic Potential Of Organic Triticum Aestivum Linn. (Wheat Grass) In Preventionand Treatment Of Chronic Diseases:

An Overview, *International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Drugresearch*, 4 (1), 10-14.

Singleton, V. L. Ve Rosi, J. A. J., 1965, Colorimetry Of Total Phenolics With Phosphomolibdic-Phosphotungtic Acid Reagents, *American Journal Of Enology And Viticulture*, 16, 144-158.

Sneath, R. Ve Mcintosh, F., 2003, Review Of Hydroponic Fodder Production For Beef Cattle. , *Department Of Primary Industries, Queensland Australia*, 54.

TUİK, 2016, Http://Tuik.Gov.Tr:

Urbonaviciute, A., Samuoliene, G., Brazaityte, A. Ve Duchovskisukauskas, A., 2009, The Effect Of Variety And Lighting Qualityon Wheatgrass Antioxidant Properties, *Zemdirbyste-Agriculture*, 96 (3), 119-128.

Uzun, K. S. Ve Ceyhan, E., 2015, Salinity Tolerance During Germination And Seedling Growthof Some Lentil (*Lens Culinarismedic*.) Cultivars *Selcuk Journal Ofagriculture And Food Sciences*, 29 (1), 15-24.

Ünal, S., 2002. Buğdayda Kalitenin Önemi Ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre Ve Sergisi. 25-37, 3-4 Ekim, Gaziantep.

Woisky, R. G. Ve Salatino, A., 1998, Analysis Of Propolis: Some Parameters And Procedures For Chemical Quality Control, *Journal Of Apicultural Research*, 37 (2), 99-105.

Yadav, M., Sethi, J., Dahyia, K., Sood, S., Gupta, V., Singh, V. Ve Talwar, A., 2013, Effect Of *Triticum Aestivium* On Physiological And Biochemical Parameters In High Fat Diet Fed Rabbits., *Jkpractitioner*, 18 (3-4), 39-42.

Yao, J., Hongxiang M.A., Yang, X., Zhou, M. Ve Yang, D., 2014, Genetıc Analysıs Of The Graın Proteın Content In Soft Red Wınter Wheat (*Triticum Aestivum* L.), *Turkish Journal Of Field Crops*, 19 (2), 246-251.

Yetim, H., İ, Öztürk, İ., Törnük, F., Sağdıç, O. Ve Hayta, M., 2009, Yenilebilir Bitki Ve Tohum Filizlerinin Fonksiyonel Özellikleri, Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, P.

Yi, B., Kasai, H., Lee, H. S., Kang, Y., Park, J. Y. Ve Yang, M., 2011, Inhibition By Wheat Sprout (*Triticum Aestivum*) Juice Of Bisphenol A-Induced Oxidative Stress In Young Women., *Search Worldwide, Life-Sciences Literature*, 724 (1), 64-68.

Yılmaz, İ., 2010, Antioksidan İçeren Bazı Gıdalar Ve Oksidatif Stres, *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17 (2), 143-153.

Yüksel, S., 2017, Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğelerin Üzerine Bir Araştırma, *Ankara Üniversitesi*, Ankara

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Esra VARELCİ
Uyruğu	**:**	T.C.
DoğumYeri ve Tarihi	**:**	SELÇUKLU/ 05.07.1992
Telefon	**:**	05455508145
Faks	**:**	
e-mail	**:**	infal.esra@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**		**BitirmeYılı**
Lise	:	**Atatürk Kız Lisesi**	**Selçuklu, KONYA**	**2010**
Üniversite	:	**Bayburt Üniversitesi**	**Merkez, BAYBURT**	**2015**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi**	**Selçuklu, KONYA**	**2015-2019**
Doktora	:			

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2017	**Binnur Un Fabrikası**	**Gıda Mühendisi**
2018	**Ulubay Soğuk Hava Deposu**	**Gıda Mühendisi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR