

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2015-YL-016**

**TÜRKİYE'DE YAYGIN OLARAK YETİŞTİRİLEN
EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ÇEŞİTLERİNİN PROTEİN, AMİNOASİT DAĞILIMI VE
ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

Ali YİĞİT

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Osman EREKUL**

AYDIN-2015

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ali YİĞİT** tarafından hazırlanan **Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin protein, aminoasit dağılımı ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi** başlıklı tez, 13/01/2015 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Osman EREKUL	Adnan Menderes Üni.	
Üye : Prof. Dr. Aydın ÜNAY	Adnan Menderes Üni.	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Aslı YORULMAZ	Adnan Menderes Üni.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu **yüksek lisans** tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

13/01/2015

Ali YİĞİT

ÖZET

TÜRKİYE'DE YAYGIN OLARAK YETİŞTİRİLEN EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNİN PROTEİN, AMİNOASİT DAĞILIMI VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Ali YİĞİT

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman EREKUL

2015, 129 sayfa

Bu çalışma ülkemizin farklı ekolojik koşullarında yetişen ekmeklik buğday çeşitleri ile farklı kalite gruplarındaki Alman ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile sağlık ve beslenme fizyolojisine katkılarının incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. İncelenen çeşitlerin fiziksel ve kalite özelliklerini ortaya koymak amacıyla çeşitlerin bin tane ağırlıkları, tanede ham kül, yağ, lif miktarı, nişasta içeriği ve protein oranları saptanmıştır. Sağlığa katkıları bakımından ise toplam fenol içerikleri ile toplam antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. Beslenme fizyolojisi açısından ise esansiyel, yarı esansiyel ve esansiyel olmayan toplam 17 farklı aminoasit içerikleri değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar özetlendiğinde incelenen tüm parametrelerde çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitlerin protein oranları ortalama olarak NIRS yönteminde %14.05, Dumas yönteminde ise %14.81 olarak bulunmuştur. Çeşitlerin toplam fenol içerikleri 102.46-211.85 µg GAE/g, antioksidan aktiviteleri ise %11.89-26.33 arasında değişmiştir. Ayrıca çeşitlere yönelik esansiyel, yarı esansiyel ve esansiyel olmayan aminoasit miktarları da tespit edilerek aminoasit içerikleri bakımından kıyaslamaları yapılmıştır. İncelenen özellikler bakımından genel bir değerlendirme yapıldığında Selimiye, Kutluk, İzgi, Tosunbey ve Müfitbey çeşitlerinin ön plana çıktığı söylenebilir. İncelenen parametreler arasındaki korelasyon analizlerinde toplam fenol içeriği ile toplam antioksidan aktivite ve aminoasitlerinde kendi aralarında yüksek düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen verilerin literatüre kazandırılması, ürün kalitesi açısından değerlendirilmesi ve ıslah programlarında da dikkate alınması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, kalite, fenol, antioksidan, aminoasit

ABSTRACT

DETERMINATION OF PROTEIN, AMINOACID DISTRIBUTION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF WIDELY GROWN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) VARIETIES IN TURKEY

Ali YİĞİT

M. Sc. Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Osman EREKUL

2015, 129 pages

This study was conducted in order to investigate the contribution of different physical and chemical properties, health and nutrition physiology of Turkish bread wheat varieties which are grown under different ecological conditions in Turkey and 4 German bread wheat varieties in different quality groups. In order to determine physical and quality properties of the investigated varieties thousand grain weight, crude ash, oil, fibre, starch and protein content of grain and in terms of contribution to health total phenol content and total antioxidant activity and also in terms of nutrition physiology 17 different aminoacid content were evaluated.

When the results were summarized there were statistically significant differences in all evaluated parameters. Average protein values of varieties are 14.05% in the NIRS method and 14.81% in the Dumas method. Total phenol content of the varieties ranged from 102.46-211.85 µg GAE/g while antioxidant activity varied between 11.89-26.33%. Essential, semi-essential and non-essential aminoacid amounts of varieties have also been identified. In generally, it can be expressed that Selimiye, Kutluk, İzgi, Tosunbey and Müfitbey varieties gave better results in all evaluated parameters. In correlation analyses among the parameters investigated it is precipitated that there is high positive correlation between total phenol content and total antioxidant activity and also there is high positive correlation among aminoacids. It is expected that the data attained from the study performed are gained to literature, are evaluated in terms of product quality and are regarded in breeding programs.

Key words: Bread wheat, quality, phenol, antioxidant, aminoacid

ÖNSÖZ

Geçmişten günümüze hayatımızın birçok alanında yer alan ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) gerek beslenmede kullanımı gerekse endüstriyel alanda kullanımı ile dünyadaki birçok insan için büyük önem taşımaktadır. Yaklaşık 220 milyon hektar ekim alanı ile birçok kıtada yetiştirilen ve ilk kültüre alınan gıda ürünlerinden biri olan buğday; Avrupa, Batı Asya ve Kuzey Afrikada birçok medeniyetin temel besin kaynağını oluşturmaktadır. Diğer tahıl bitkilerinden daha fazla çeşidi olan buğdayın günümüzde kullanılan ticari ölçekli yaklaşık 5000 ekmeklik buğday çeşidi bulunmaktadır. Hasat edilen ürünün ticari anlamda değerlendirilmesi ve kaliteli ürünün tüketiciye ulaştırılması amacıyla yapılan kalite çalışmaları ile insan beslenmesinde bu denli önemi olan ekmeklik buğday tanesinin fiziksel, kimyasal işlevlerinin belirlenmesi ve tüketiciye ulaşınca kadar istenilen özellikte ürün elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bütün bunlara ek olarak tüketici açısından da beslenme fizyolojisi ve sağlığa katkılarının bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışma ile ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite, sağlık ve beslenme fizyolojisine olan katkıları bakımından yapılan analizler ile kıyaslamaları yapılmıştır.

Yapılan tez çalışması konusunun seçiminde, yurtdışı laboratuvar çalışmalarını gerçekleştirmemde ve tez süresince bilgi ve birikimlerini benden esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. Osman EREKUL'a, çeşitlerin fenol ve antioksidan içeriklerinin laboratuvar çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen ve jüri üyeliğinde yaptığı katkılardan dolayı sayın Yrd. Doç. Dr. Aslı YORULMAZ'a, jüri üyesi olarak tez çalışmasına yaptığı katkılardan dolayı sayın Prof. Dr. Aydın ÜNAY'a, elde edilen verilerin istatistik analizlerinde benden yardımlarını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Mustafa SÜRMEN'e, çeşitlerin aminoasit dağılımlarının belirlenmesinde Berlin'deki laboratuvar çalışmalarının yapılmasına katkı sağlayan sayın Prof. Dr. Dr. h.c. Frank ELLMER ve sayın Prof. Dr. Jürgen ZENTEK hocalarıma ayrıca laboratuvar çalışmalarımın gerçekleştirilmesinde yardımcı olan sayın Luisa RODE ve sayın Katharina TOPP'a, çeşitlerin temin edilmesinde katkıları olan Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerine, hayatım boyunca benden maddi, manevi her konuda desteklerini esirgemeyen aileme ve nişanlım sayın Duygu AYDINHAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
EKLER DİZİNİ	xxv
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	12
2.1. Kalite ile İlgili Yapılan Çalışmalar	12
2.2. Aminoasit Kompozisyonu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	20
2.3. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivitesi	26
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	33
3.1. Materyal.....	33
3.2. Yöntem	43
3.2.1. Fiziksel Özellikler	43
3.2.1.1. Bin tane ağırlığı.....	43
3.2.2. Kimyasal Özellikler.....	43
3.2.2.1. Tanede protein oranı	43
3.2.2.2. Tanede bazı kalite özellikleri	44
3.2.2.3. Aminoasit dağılımı ve miktarları	44
3.2.2.3.1. Oksidasyon analizleri.....	44
3.2.2.3.2. Hidroliz analizleri.....	44
3.2.2.3.3. Aminoasit miktarlarının cihaz ölçümleri	45
3.2.2.4. Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizleri için ekstraksiyonların elde edilmesi	49
3.2.2.5. Toplam fenol miktarı tayini	50
3.2.2.6. Toplam antioksidan aktivite tayini	50

3.2.3. Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi	51
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	52
4.1. Buğday Çeşitlerinin Fiziksel Özellikleri	52
4.1.1. Bin tane ağırlığı.....	52
4.2. Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri	53
4.2.1. Tanede ham kül miktarı.....	53
4.2.2. Tanede ham yağ miktarı	54
4.2.3. Tanede lif miktarı.....	56
4.2.4. Tanede nişasta miktarı.....	57
4.2.5. Tanede protein miktarı	58
4.2.5.1. NIRS spektrofotometresi ile yapılan protein miktarı ölçümü	58
4.2.5.2. Dumas yöntemi ile yapılan protein miktarı ölçümleri.....	60
4.2.6. Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite içerikleri	64
4.2.7. Aminoasit kompozisyonları.....	69
4.2.7.1. Esansiyel aminoasitler	69
4.2.7.1.1. Fenilalanin aminoasidi içeriği	69
4.2.7.1.2. İzolösin aminoasidi içeriği.....	70
4.2.7.1.3. Lisin aminoasidi içeriği	71
4.2.7.1.4. Lösin aminoasidi içeriği	72
4.2.7.1.5. Metiyonin aminoasidi içeriği	73
4.2.7.1.6. Treonin aminoasidi içeriği	74
4.2.7.1.7. Valin aminoasidi içeriği.....	75
4.2.7.1.8. Toplam esansiyel aminoasit içeriği	76
4.2.7.2. Yarı esansiyel aminoasitler	81
4.2.7.2.1. Arginin aminoasidi içeriği	81
4.2.7.2.2. Histidin aminoasidi içeriği.....	82
4.2.7.2.3. Toplam yarı esansiyel aminoasit miktarı	83
4.2.7.3. Esansiyel olmayan aminoasitler	86
4.2.7.3.1. Alanin aminoasidi içeriği.....	86
4.2.7.3.2. Aspartik asit aminoasidi içeriği.....	86
4.2.7.3.3. Sistin aminoasidi içeriği.....	87

4.2.7.3.4. Glutamik asit aminoasidi içeriği.....	88
4.2.7.3.5. Glisin aminoasidi içeriği	89
4.2.7.3.6. Prolin aminoasidi içeriği	90
4.2.7.3.7. Serin aminoasidi içeriği	91
4.2.7.3.8. Tirozin aminoasidi içeriği	92
4.2.7.3.9. Toplam esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarı	93
4.2.7.4. Toplam aminoasit içeriği	99
4.3. Özellikler arası ilişkiler	102
5. SONUÇ	112
KAYNAKLAR.....	116
EKLER.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	128

SİMGELER DİZİNİ

Bta	Bin tane ağırlığı
CV	Değişim katsayısı
da	Dekar
DPPH	2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl
GAE	Gallik asit eşdeğeri
ha	Hektar
NIRS	Near Infrared Reflectance Spectroscopy
nm	Nanometre
ORAC	Oksijen radikali yakalama kapasitesi
ROS	Reaktif oksijen türleri
TAA	Toplam aminoasit
TE	Troloks eşitliği
TEAC	Troloks eşitliği antioksidan konsantrasyonu
TEOA	Toplam esansiyel olmayan aminoasit
TESA	Toplam esansiyel aminoasit
TYESA	Toplam yarı esansiyel aminoasit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye buğday üretim haritası	6
Şekil 3.1. Öğütme işlemi	46
Şekil 3.2. Örneklerin cam şişelere konulması	46
Şekil 3.3. Oksidasyon çözeltisinin eklenmesi.....	46
Şekil 3.4. Sodyumdisülfid ilavesi	46
Şekil 3.5. HCl ilave edilmesi	47
Şekil 3.6. Etüvde HCl ilavesinden sonra 24 saat bekletilmesi.....	47
Şekil 3.7. Buz banyosu içerisinde 20 ml NaOH ilave edilmesi	47
Şekil 3.8. Buz banyosu içerisinde pH: 2.20 ayarlaması	47
Şekil 3.9. Ekstraksiyonun sodyum buffer ile 100 ml'ye tamamlanması.....	48
Şekil 3.10. Ekstraksiyonun membran filtreden süzülmesi	48
Şekil 3.11. Ekstraksiyonun viallere aktarımı.....	48
Şekil 3.12. Örneklerin aminoasit analiz cihazına yüklenmesi	48
Şekil 3.13. Biochrom 20 plus aminoasit analiz cihazı	48
Şekil 3.14. Azot gazı altında çalkalama işlemi	49
Şekil 3.15. 5000 rpm'de santrifüj yapılmış örnek	49
Şekil 3.16. Cam şişelerde muhafaza edilen ekstraksiyonu tamamlanmış örnekler.	49
Şekil 3.17. Folin ciocalteu ilavesi ve absorbans ölçümü için hazır hale gelen ekstraktlar.....	50
Şekil 3.18. DPPH çözeltisi	51
Şekil 3.19. Absorbans ölçümü için hazır hale gelen ekstraktlar	51
Şekil 3.20. Ekstraktın mikro küvete aktarılması ve spektrofotometrede ölçümlerin yapılması	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2012 yılına ait tahılların dünyada ekim alanı, üretim ve verim değerleri	2
Çizelge 1.2. Son 10 yıl içerisinde dünyada buğdayın ekim alanı, üretim ve verim değerleri	3
Çizelge 1.3. 2011 ve 2012 yıllarında dünyada en fazla buğday ekim alanı, üretim ve verimine sahip ülkeler.....	4
Çizelge 1.4. Türkiye'de 1988 ve 2012 yılları arasında buğdayın ekim alanı, üretim ve verimindeki değişimler.....	5
Çizelge 1.5. Bölgelere göre buğdayın ekim alanı, üretim ve verim karşılaştırması	6
Çizelge 1.6. Çeşit, Çevre ve bunların etkileşiminden etkilenen önemli bazı kalite kriterleri	7
Çizelge 2.1. Yüksek ve düşük düzeydeki azot içeriklerindeki kırmızı sert buğdayların ortalama aminoasit kompozisyonları	21
Çizelge 4.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede kül miktarlarının varyans analiz sonuçları.	54
Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede ham yağ oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları.	56
Çizelge 4.5. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede nişasta oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.6. NIRS spektrofotometrik yöntemle incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin varyans analiz sonuç tablosu.....	59
Çizelge 4.7. Dumas yöntemi ile incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin varyans analiz sonuç tablosu	60
Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı fiziksel ve kalite özelliklerinin ortalama değerleri	62
Çizelge 4.9. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam fenolik madde miktarlarının varyans analiz sonuçları	64
Çizelge 4.10. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam antioksidan aktivite miktarlarının varyans analiz sonuçları.....	66
Çizelge 4.11. Ekmeklik buğday çeşitlerine ait toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite ortalama değerleri.....	68

Çizelge 4.12. Ekmeklik buğday çeşitlerinin fenilalanin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	70
Çizelge 4.13. Ekmeklik buğday çeşitlerinin izolösün içeriklerinin varyans analiz sonuçları	71
Çizelge 4.14. Ekmeklik buğday çeşitlerinin lisin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	72
Çizelge 4.15. Ekmeklik buğday çeşitlerinin lösün içeriklerinin varyans analiz sonuçları	73
Çizelge 4.16. Ekmeklik buğday çeşitlerinin metiyonin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.17. Ekmeklik buğday çeşitlerinin treonin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	75
Çizelge 4.18. Ekmeklik buğday çeşitlerinin valin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	76
Çizelge 4.19. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam esansiyel aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları.....	76
Çizelge 4.20. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin esansiyel aminoasitlerin miktarları (g/100 g un).....	79
Çizelge 4.21. Ekmeklik buğday çeşitlerinin arginin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	81
Çizelge 4.22. Ekmeklik buğday çeşitlerinin histidin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	82
Çizelge 4.23. Ekmeklik buğday çeşitlerinin yarı esansiyel aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları	83
Çizelge 4.24. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin yarı esansiyel aminoasitlerin miktarları (g/100 g un)	85
Çizelge 4.25. Ekmeklik buğday çeşitlerinin alanin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	86
Çizelge 4.26. Ekmeklik buğday çeşitlerinin aspartik asit içeriklerinin varyans analiz sonuçları	87
Çizelge 4.27. Ekmeklik buğday çeşitlerinin sistin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	88
Çizelge 4.28. Ekmeklik buğday çeşitlerinin glutamik asit içeriklerinin varyans analiz sonuçları	89
Çizelge 4.29. Ekmeklik buğday çeşitlerinin glisin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	90

Çizelge 4.30. Ekmeklik buğday çeşitlerinin prolin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	91
Çizelge 4.31. Ekmeklik buğday çeşitlerinin serin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	92
Çizelge 4.32. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tirozin içeriklerinin varyans analiz sonuçları	93
Çizelge 4.33. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam esansiyel olmayan aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları.....	94
Çizelge 4.34. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarları (g/100 g un).....	97
Çizelge 4.35. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları	99
Çizelge 4.36. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam aminoasit miktarları (g/100 g un)	101
Çizelge 4.37. Ekmeklik buğday çeşitlerinde incelenen parametrelere ait korelasyon analizi sonuçları	110

EKLER DİZİNİ

Ek-1 Gallik asit kalibrasyon kurvesi	125
Ek-2 Hidroliz analiz yönteminde kullanılan standart örneğindeki aminoasitlerin oluşturduğu pikler ve süreleri	126
Ek-3 Oksidasyon analiz yönteminde kullanılan standart örneğindeki aminoasitlerin oluşturduğu pikler ve süreleri	127

1.GİRİŞ

Artan dünya nüfusunun beslenmesi için her geçen yıl daha fazla gıda üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. 2050 yılına kadar dünya nüfusu 2012 yılına oranla yaklaşık %28'lik artışla 9.7 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Anonymous, 2013). Buna ek olarak; Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'ne göre; günümüzde halen dünya nüfusunun yaklaşık %12'si (842 milyon insan) açlıkla mücadele etmektedir (FAO, 2013). Bu nedenle artan Dünya nüfusunun gıda talebinin karşılanması için kısıtlı olan tarım arazilerin miktarı korunmalı ve birim alandan daha fazla ürün alınmalıdır. Dünya tarımsal üretimde ve insanların beslenmesinde ilk sıralarda yer alan ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) eski çağlardan bu yana öncelikle insan beslenmesinde temel besin kaynağı olan ayrıca ülkelerin ekonomisinde büyük rol oynayan stratejik öneme sahip bir tahıl cinsi olmuştur. İlk olarak buğday kökeni bereketli hilal denilen topraklarda bitkilerin doğal olarak melezlenmesinin ürünü olarak yaklaşık 10.000 yıl önce ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkışından sonra yüzyıllar boyunca genetik ve morfolojik değişimler yaşamıştır. İlk buğdaylar olan kaplıca (Einkorn) buğday (*Triticum monococcum*) ve yabani buğday (*Aegilops* sp.) ırklarının karışımı sonucu ortaya çıkan Siyez (Emmer) buğdayı (*Triticum turgidum*) günümüzde üretilen makarnalık buğdayın (*Triticum turgidum* var. *durum*) oluşumuna öncelik ettiği ayrıca Siyez (Emmer) buğday ile yabani buğdayın (*Aegilops* sp.) melezlenmesi sonucunda da ekmeklik buğdayın (*Triticum aestivum*) oluştuğu düşünülmektedir. Eski uygarlıklarda ilk zamanlarda buğday arpaya göre daha az önem kazanmıştı ancak daha sonraları buğdayın kabuğundan daha kolay ayrılması ve ekmeklik yapımına uygun olması ile önemi giderek artmıştır (Sheaffer ve Moncada, 2012).

İnsanoğlu geçmişten günümüze buğday ve ürünlerinden birçok alanda faydalanmaktadır. Tanesi; un, bulgur, makarna ve nişasta yapımında, bitki sapları ise kağıt, karton sanayi ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bu nedenle gerek dünyada gerekse ülkemizde özellikle buğday üretiminde herhangi bir nedenle azalma olduğunda ekmek fiyatları veya undan yapılan gıda maddelerinin fiyatları yükselerek doğrudan tüketicileri etkilemektedir. Beslenmesi buğdaya dayalı ülkelerin buğday yönünden kendine yeterli olması ve stoklarında yeterince buğday ürünü bulundurması stratejik önem arz etmektedir (Nazar vd., 2012).

Ekmeklik buğday tarım alanları içerisinde geniş alanlara adapte olmuş, yıllardır Dünya nüfusunun beslenmesinde ciddi rol oynamıştır. Günlük beslenmede harcanan kalenin yarısından fazlasını ayrıca proteinin de yaklaşık yarısını sağlayarak dünya nüfusunun üçte birini beslemektedir (Nazar vd., 2012). Hızla artan nüfusa oranla tarımsal üretimlerde çok fazla değişiklik olmamakla birlikte yıllar geçtikte kısıtlı olan dünya tarım arazilerinin miktarı azalmaktadır. Gelecekte gıda kıtlığının yaşanmaması için ülkeler uzun vadede tarım alanında ciddi planlar yapmalı ve yürürlüğe koymalıdır.

Dünyada insanların beslenmesinde ilk sıralarda yer alan buğday 2012 yılı verilerine göre yaklaşık 216 milyon hektar ile tahıllar içerisinde en fazla ekim alanına sahip olmuştur. Üretim bakımından ise mısır ve çeltikten sonra 674 milyon ton ile üçüncü sırada yer almıştır (Çizelge 1.1.).

Çizelge 1.1. 2012 yılına ait tahılların dünyada ekim alanı, üretim ve verim değerleri (FAO, 2012).

Tahıl Cinsi	Ekim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)
Buğday	216.638	674.884	311
Arpa	49.310	132.350	268
Çavdar	5.557	14.544	261
Yulaf	9.627	20.974	217
Tritikale	3.702	13.701	370
Mısır	176.991	875.098	494
Çeltik	163.463	718.345	439
Darılar	31.230	25.597	81

Son 10 yıl (2003-2012) içerisinde dünyada buğday ekim alanı 207 ile 216 milyon hektar arasında değişiklik göstermiştir, üretim bakımından ise son 5 yıl içerisinde artan dünya verim ortalamasına bağlı olarak üretimde artışlar yaşanmıştır. 2003 yılından bu yana üretim miktarında %20.5'lik artış yaşanmış bu oran verimde de %15.6'lık şeklinde görülmüştür (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Son 10 yıl içerisinde dünyada buğdayın ekim alanı, üretim ve verim değerleri (FAO, 2012).

Yıllar	Ekim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)
2003	207.699	560.129	269
2004	216.569	632.144	291
2005	219.573	626.739	285
2006	211.199	602.338	285
2007	216.712	612.852	282
2008	222.282	683.014	307
2009	224.412	686.836	306
2010	217.057	651.906	300
2011	220.895	701.395	317
2012	216.638	674.884	311
Ortalama	217.303	643.223	295

Dünyada en fazla buğday ekim alanına sahip ilk üç sırada yer alan ülkeler sırasıyla; Hindistan, Çin ve Rusya'dır. Türkiye Dünya buğday ekim alanı içerisinde yaklaşık %3.5'lik bir payla 9. sırada yer almaktadır. Üretim bakımından ise 2011 yılında 11. sırada yer alırken 2012 yılında bir üst sıraya geçmiştir. Ayrıca ülkemiz 2011 ve 2012 yıllarında Dünya toplam buğday üretiminde yaklaşık %3'lük bir paya sahip olmuştur. Verim bakımından ise Çizelge 1.3.'te görülen ülkeler arasında 8. sırada yerini almıştır. Dünya ülkeleri içerisinde buğdayın gen kaynağı olan ülkemizin bu konuda daha fazla söz sahibi olabilmesi için birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün alabilmesi gerekmektedir (Çizelge 1.3.).

Çizelge 1.3. 2011 ve 2012 yıllarında dünyada en fazla buğday ekim alanı, üretim ve verimine sahip ülkeler (FAO, 2012).

Ülkeler	2011			2012		
	Ekim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)	Ekim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)
Hindistan	29.068	86.874	298	29.900	94.880	317
Çin	24.270	117.410	483	24.139	120.580	499
Rusya	24.835	56.239	226	21.277	37.719	177
ABD	18.496	54.413	294	19.826	61.755	311
Kazakistan	13.694	22.732	165	13.464	13.306	98
Avustralya	13.501	27.410	203	13.902	29.905	215
Pakistan	8.900	25.213	283	8.666	23.517	271
Kanada	8.543	25.261	295	9.353	27.012	288
Türkiye*	8.096	21.800	269	7.529	20.100	269
Ukrayna	6.657	22.323	335	5.629	15.762	279
Almanya	3.248	22.800	701	3.061	22.432	732
Dünya (toplam)	220.895	701.395	317	216.638	674.884	311

Ülkemizde buğday ekim alanı; 2012 yılında yaklaşık nadas alanları hariç 19.6 milyon hektar olan toplam tarım arazileri içerisinde 7.5 milyon hektarlık bir alan ile %38.2'lik bir paya sahip olarak ülkemiz tarım alanlarının ekilişinde ve bitkisel üretimde ciddi bir pay almaktadır. 1988 yılından bu yana buğday ekim alanında azalmalar olmaktadır ancak bu azalmalara rağmen, verim artışı nedeniyle üretimde 2012 yılına kadar ciddi düşüşler olmamıştır (Çizelge 1.4.).

Çizelge 1.4. Türkiye'de 1988 ve 2012 yılları arasında buğdayın ekim alanı, üretim ve verimindeki değişimler (Anonim, 2012).

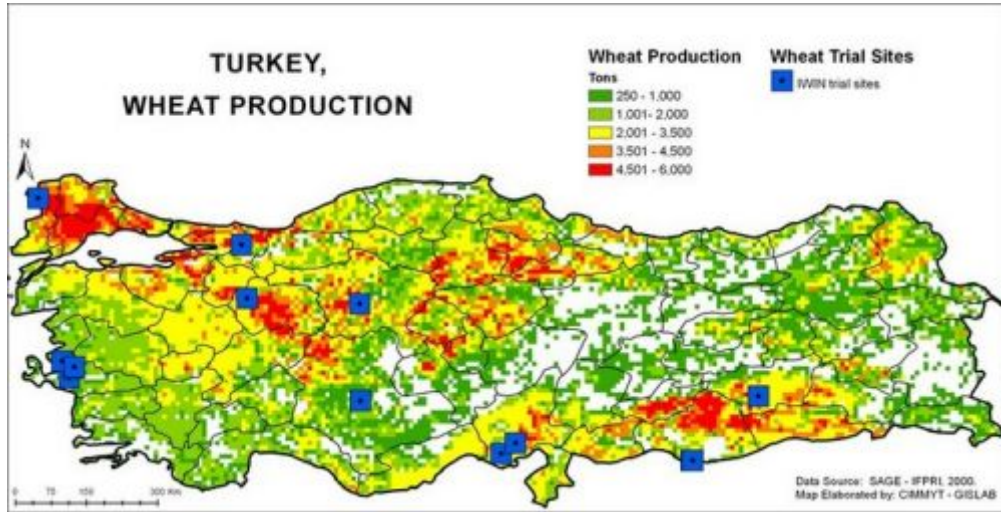
Yıllar	Ekim Alanı (1000 da)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)
1988	94.350	20.500	217
1989	93.510	16.200	173
1990	94.500	20.000	212
1991	96.300	20.400	212
1992	96.000	19.300	201
1993	98.000	21.000	214
1994	98.000	17.500	175
1995	94.000	18.000	191
1996	93.500	18.500	198
1997	93.400	18.650	200
1998	94.000	21.000	223
1999	93.800	18.000	192
2000	94.000	21.000	223
2001	93.500	19.000	203
2002	93.000	19.500	210
2003	91.000	19.000	209
2004	93.000	21.000	226
2005	92.500	21.500	232
2006	84.900	20.010	236
2007	80.977	17.234	213
2008	80.900	17.782	220
2009	81.000	20.600	254
2010	81.034	19.674	243
2011	80.960	21.800	269
2012	75.296	20.100	267
Ortalama	90.457	19.490	216

Buğdayın gen kaynağı olan ülkemizde buğday ekim alanı ve üretim bakımından neredeyse tüm bölgelerde yetiştirilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun açıkladığı 2012 yılı istatistik verilerine göre; en fazla ekim alanına sahip bölge 12.702.615 dekar ile Orta Anadolu iken, ikinci sırada 12.043.302 dekar ile Güneydoğu Anadolu, üçüncü sırada ise 11.071.466 dekar ile Batı Anadolu yer almaktadır. Üretim bakımından bölgeler değerlendirildiğinde öncelikle verim bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesinin (322 kg/da) Orta Anadolu bölgesinden (227 kg/da) daha yüksek olmasından dolayı, üretim bakımından en fazla 3.865.506 ton ile Güneydoğu Anadolu ilk sırada yer alırken, 2.815.437 ton

ile Orta Anadolu ikinci ve 2.779.904 ton ile Batı Anadolu üçüncü sırada yer almıştır (Çizelge 1.5. ve Şekil 1.1.).

Çizelge 1.5. Bölgelere göre buğdayın ekim alanı, üretim ve verim karşılaştırması (Anonim, 2013a).

Bölgeler	Ekim Alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Kuzeydoğu Anadolu	3.620.117	639.496	225
Ortadoğu Anadolu	3.875.899	595.568	161
Güneydoğu Anadolu	12.043.302	3.865.506	322
Batı Marmara	5.937.256	2.361.034	398
Ege	6.570.522	1.697.556	252
Doğu Marmara	3.549.157	930.776	271
Batı Anadolu	11.071.466	2.779.904	252
Akdeniz	7.534.110	2.413.675	294
Orta Anadolu	12.702.615	2.815.437	227
Batı Karadeniz	7.697.774	1.805.717	222



Şekil 1.1. Türkiye buğday üretim haritası (Anonim, 2014b).

Ülkemizde kişi başı yıllık buğday tüketiminin yaklaşık 200-225 kg olduğu düşünüldüğünde; toplam nüfusumuz için yaklaşık 15-16 milyon ton buğdaya gereksinim duyulmaktadır. Bu rakama ulaşmak amacıyla kullanım dışı kalan yaklaşık 2.5 milyon ton buğday ürünü de ilave edilirse ulusal buğday gereksinimimizin 18-19 milyon ton olduğu görülmektedir. Hem ulusal ihtiyacımızı

karşlamak hem de bölgemizde ve dünya genelinde artacak olan buğday pazarında yerimizi alabilmek amacıyla buğday üretimimizin yılda en az %2 oranında artırılma zorunluluğu bulunmaktadır (Nazar vd., 2012). Yine de ülkemiz buğday üretiminde geliştirilen agroteknik uygulamalar, verimi yüksek ve dayanıklı çeşitler, verim üzerine yapılan araştırmalar sayesinde son yıllarda verim bakımından olumlu artışlar yaşamıştır (Çizelge 1.4.).

Her ne kadar üretim için verimin artırılması gerekse de buğday kalitesi de; ürünü işlemede ve tüketiciye kaliteli ürün sunulması bakımından son yıllarda üreticinin karlılığın belirlenmesinde önemli kriteri oluşturmaktadır. Bu nedenle ülkemizde buğday üretimi yeterli olmasına karşın, gerek bölgesel olarak ekilen çok fazla sayıda ve verim öncelikli çeşitlerin bulunması, gerekse iyi kalitedeki çeşitlerin tarımsal yayım yoluyla çiftçilere ulaştırılamaması ya da hastalık ve zararlılarla yeterince mücadele edilememesi faktörlerinin doğal bir sonucu olarak “Buğdayda Kalite” sorununun oluşmasına neden olmaktadır (Menderis, 2006).

Yıllardır verime yönelik yapılan ıslah çalışmaları nedeniyle kalite arka planda kalmış ve gerek çiftçilerin ürünlerini pazarlamada gerekse ürünün işlenmesi esnasında kalite ile ilgili birçok sıkıntı yaşanmaktadır.

Buğday kalitesinin oluşmasında ıslah açısından genotip, agronomik ve kültürel işlemler açısından ise yetiştirilen çevre koşulları ve bunların karşılıklı etkileşimleri etkili olmaktadır. Genotipin, çevrenin ve bunların etkileşiminin tesirli olduğu bazı önemli kalite kriterleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 1.6.).

Çizelge 1.6. Çeşit, çevre ve bunların etkileşiminden etkilenen önemli bazı kalite kriterleri (Mızrak, 2014)

Genotip (Islah)	Çevre (Agronomi)	Çeşit x Çevre
Protein kalitesi, hamurun kuvveti ve stabilitesi	Danede protein oranı	Danede protein oranı
Dane sertliği	Dane sertliği	Dane sertliği
Un randımanı	Dane dolgunluğu ve hektolitreye ağırlığı	Hektolitreye ağırlığı
Dane rengi	Don zararı ve başakta çimlenme	
Başakta çimlenmeye direnç	Danede nem oranı	

Buğday'daki protein oranının fazla olması; proteinlerin yaklaşık %85'ini oluşturan glutenin ve gliadin proteinleri yoğrulma sırasında hamur içerisinde meydana getirdikleri öz sayesinde hamura katılan havayı ve mayalar tarafından oluşturulan CO₂ gazının hamur içerisinde tutularak ekmeğin kabarmasını ve gözenekli bir yapıya sahip olmasını sağlamaktadır. Bu sayede hamurun kuvvetli ve elastik yapıda ve ayrıca daha hacimli olmasını sağlayarak iyi bir ekmeklik vasfına sahip olmasına yardımcı olmaktadır (Mızrak, 2014). Bu nedenle ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranlarının farklı olması aşağıda özetlenen buğdayın önemli mamulleri için kalite kriterlerini ortaya çıkarmaktadır;

Yüksek Proteinli Un: Yüksek proteinli un protein oranı %13.6-15 arasında, kuvvetli glutenli ve sert dane yapılı ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlar olup kaliteli ekmek yapımında paçal olarak kullanılır.

Tava ve Somun Ekmeği: Ekmeklik buğdayda danenin sertliği, gluten kalitesi, protein oranı ve α -amilaz enzimi muhtevası önemli dört kalite kriteridir. Protein oranı %11.7-13.5 arasında, kuvvetli glutenli ve sert dane yapılı ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlar tava ekmeği için idealdir.

Pide, Lavaş, Bazlama ve Yufka: Protein oranı %10.5-12.5 arasında, kuvvetli glutenli ve yarı sert veya sert dane yapılı ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlar pide, lavaş, bazlama ve yufka yapımı için uygun olmaktadır.

Şehriye: Protein oranı %9.5-12.3 arasında, kuvvetli glutenli ve yarı sert dane yapılı ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlar şehriye yapımı için uygundur.

Pizza ve Puding: Protein oranı %9.2-11.6 arasında, zayıf glutenli ve yumuşak veya yarı sert dane yapılı ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlar pizza ve puding yapımı için ideal olmaktadır.

Kek, Bisküvi ve Pasta: Protein oranı %8.5-9.5 arasında, zayıf glutenli ve yumuşak yapılı ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlar, kek, bisküvi ve pasta yapımına müsaittir (Mızrak, 2014).

Bugün ülkemizde ve özellikle Ege Bölgesi'nde yetiştirilen genotiplerin ekmeklik kalitelerine yönelik yeterli çalışmaların yapıldığı söylenemez. Mevcut araştırmaların da önemli bir bölümü genotiplerin kalite potansiyellerini ortaya koymaya yeterli değildir. Türkiye'de her yıl yeterli buğday üretilmesine karşılık

başta yüksek kaliteli un ihtiyacı nedeniyle buğday ithalatı yapılmak zorunda da kalmaktadır (Ereku vd., 2009).

Günümüzde un ve unlu mamuller teknolojisinin ve endüstrisinin gelişmesi, belirli kalite ve nitelikte olan buğdaylara gereksinimi arttırmıştır. Ülkemizde yıllık toplam kapasitesi 36 milyon ton olan 1091 adet un fabrikası bulunmaktadır. Bu fabrikaların kaliteli buğdaya olan gereksinimleri oldukça fazladır (Menderis, 2006).

Kaliteli buğday açığı, üretim yapan firmaların ürünlerini işlemede, depolamada ve pazarlamalarında ciddi sıkıntılara yol açmaktadır. Bu nedenle buğday ıslahı yapılırken sadece verim ve komponentlerine göre seçim yapılmamalı piyasadaki kalite açığını kapatabilecek çeşitler geliştirilmeli ve bu çeşitlerin de kalite potansiyelleri yapılan araştırmalar ile ortaya konulmalıdır.

Buğdaylardan gıda maddesi olarak, unlu mamuller ve özellikle ekmek üretiminde yararlanılması nedeniyle kalite unsurları olarak öğütme ve ekmek yapımında etkili başlıca faktörler ile buğdayların genetik ve çevre ile ilgili faktörleri üzerinde durulmalıdır. Buğdayların işlenerek mamul elde edilmesinde ise içerdikleri protein miktarı ve kalitesi ön plana çıkmaktadır. Buğdayların protein içeriği de çeşide ve yetiştirme esnasındaki çevresel faktörlere bağlı olarak %6-22 arasında değişmektedir (Ünal vd., 1996). Böylesine geniş aralıklarda protein miktarı değişiminin görülmesi ülkemizde yaygın yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein içeriklerinin belirlenmesi konusu son derece önem arz etmektedir. Buğdayın kalite özelliklerinin iyileştirilmesi ile sadece ekmeklik kalitesi değil tüketicilerin günlük alması gereken protein ihtiyacı da karşılanmaktadır. Beslenme ile alınan protein; vücudun gelişimini düzenleyen, onarımını, bakımı ve dokuların yenilenmesi için gerekli proteinin yapıtaşları olan aminoasitleri de sağlamaktadır. Esansiyel aminoasitlere katkı yapan toplam protein içeriğinin de beslenme açısından en önemli faktörlerden biri olmaktadır. İnsan vücudunda sentezlenemeyen esansiyel aminoasitlerin yeterli miktarda günlük beslenme ile alınması gerekmektedir (Anjum vd., 2005). İnsanların beslenmelerinin yanısıra yaşamlarını devam ettirebilmeleri için sağlıklarını korumaya da ihtiyaçları vardır. Bu nedenle vücudun hastalıklara yakalanma riskini azaltıcı bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve bu şekilde korunması için sağlıklı ve güvenilir gıdaların tüketilmesi gerekmektedir.

Günlük hayatımızda vücudumuz birçok zararlı etmen (sigara, alkol, çevre kirliliği, stres gibi) tarafından engellenmekte ve bu etmenlerin tetiklediği reaksiyonlar sayesinde vücudumuzda geri dönüşü olmayan dejenerasyonlara (kanser) yol açmaktadırlar. Buğday ve ürünlerinin sadece insanların beslenmesindeki yeri ve önemi değil, buğday tanelerinin içerdikleri insan sağlığına katkıda bulunan ve korunmasına yardımcı olan yararlı maddeler nedeniyle de birçok ölümcül hastalık riskini azaltıcı ve önleyici etkilerinin bulunduğu bilinmektedir (Ryan vd., 2011). Son yıllarda ise, bu hastalıklara yakalanma risklerini azaltıcı, insan sağlığını koruyucu fenolik madde ve antioksidan içerikli gıdalardan bahsedilmektedir. Buğdayın içerdiği fitokimyasal maddeler (fenolik bileşikler, karotenoidler ve E vitamini) nedeniyle doğal besinsel antioksidan kaynağıdır ve bu aktif bileşikler (fitokimyasallar) güçlü antioksidan aktiviteleri ile insan ve hayvanlarda birçok kronik rahatsızlığı önler veya ilerlemesini geciktirirler (Menteş-Yılmaz, 2011).

Meyve, sebze ve tahıllarda yer alan bu vücuda yararlı maddeler (fenolik bileşikler ve antioksidanlar); normal metabolizma faaliyetleri ya da vücudumuzun dış etmenler (stres, alkol, sigara, hava kirliliği, bazı zararlı ışınlar gibi) tarafından etkilenmesi sonucu reaktif oksijen türleri (ROS=reaktif oksijen türleri) ortaya çıkmaktadır. Vücudumuza büyük zararı olan bu oksijen türleri; dış atomik orbitallerinde bir veya daha fazla çift oluşturmamış elektron içeren yüksek enerjili, stabil olmayan bileşiklerdir. Bu çiftlenmemiş elektron serbest radikallere büyük bir reaktivlik kazandırarak protein, lipid, DNA ve nükleotid enzimler gibi birçok biyolojik materyale zarar vermelerine neden olmaktadır. Bu zarar şekli yaşlanmayı arttıran, kalp damar hastalıkları ile çeşitli kanser türleri gibi birçok dejeneratif hastalıklara sebep olarak görülmektedir (Koca ve Karadeniz, 2003).

Antioksidan adı verilen maddeler; serbest radikallerin neden olduğu oksidasyonları önleme, serbest radikalleri yakalama ve stabilize etme yeteneğine sahiptirler. Bu yararlı maddeler mevcut radikallerle reaksiyona girerek bunların daha zararlı formlara dönüşmelerini ve yeni radikallerin oluşumunu önlemektedirler. Ayrıca bitkisel gıdalarda yer alan diğer yararlı maddeler olan fenolik bileşiklerde indirgen ajan, hidrojen verici, tekli oksijen yakalayıcı olmaları nedeniyle antioksidanların işlevini görmeleri sebebiyle antioksidanlar arasında sayılmaktadırlar (Koca ve Karadeniz, 2003).

Bu konu ile ilgili olarak birçok araştırmacı tarafından tam buğday tanesi ve kısımlarının antioksidan aktivite özelliklerini inceleyen araştırmacılar özellikle

buğday kepeği üzerine yoğunlaşarak onun sadece lif kaynağı olmadığını, kepekte yer alan fenolik asitlerin buğdayın toplam antioksidan aktivitesine önemli ölçüde katkı sağladığını belirtmişlerdir (Kim vd., 2005). Bu nedenle ekmek ve unlu mamuller üretiminde tam buğday katkılı unun kullanılması ve ekmeğin günlük diyetle büyük pay alması tüketici sağlığını olumlu yönde etkileyecek bir uygulamadır. Son yıllarda bu uygulamaya örnek olarak; buğday ve ürünlerinin tüketici sağlığına katkıları olan ekmeklik buğday ve ürünlerinin tüketilmesinde gerekli yönetmelik değişiklikleri yapılarak bu konuda ciddi ve sevindirici adımlar atılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak Türkiye Un Sanayicileri Federasyonuna göre; daha sağlıklı ekmek üretimi ve tüketimine yönelik, un, ekmek üretimi, ambalajlama konusunda son iki yıldır Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olarak hazırlanan yeni uygulamalarla ilgili sürecin tamamlandığını ve 4 Ocak 2012 tarihinde ekmek ve ekmek çeşitleri tebliği, 1 Temmuz 2013 tarihinde Gıda katkıları yönetmeliği, 2 Temmuz 2013 tarihinde ise Un tebliği yürürlüğe girdiğini belirtmişlerdir. Bu sayede ekmek üretiminde kullanılan un doğal vitamin ve mineral gibi çok önemli besin değerleri ile desteklenmekte veya buğdayın doğal yapısında bulunan lif, vitamin ve mineral açısından çok sengin olan kepek ve ruşeym ile zenginleştirilmekte, bu sayede ise insanlar sağlıklı yaşamaları için gerekli olan birçok besin değerini ekmek tüketirken alabilmektedirler ifadelerini kullanmışlardır (Anonim, 2014a).

Yapılan bu tez çalışmasında; ülkemizin farklı bölgelerinden temin edilen 46 adet ekmeklik buğday çeşitleri ile farklı kalite gruplarında yer alan 4 Alman buğday çeşidinin ham protein miktarları, aminoasit kompozisyonları gibi kalite ve beslenme bakımından önemli parametreler ile 46 adet yerli çeşidin insan sağlığı açısından önemi artan toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktiviteleri incelenmiştir. İncelenen bütün bu parametreler sayesinde ülkemizdeki ekmeklik buğday üretiminde yer alan önemli çeşitlerin birbirleri ile kıyaslamaları yapılarak, beslenme fizyolojileri ve sağlığa katkıları yönünden değerlendirilmesi ve literatüre kazandırılması amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin ayrıca agronomik ve ıslah çalışmalarında yapılacak araştırmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kalite ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ünal (1979) çalışmasında; öğütme kalitesine buğdayın yetiştirme şartları, çeşit, kullanılan numune, alet ve öğütme tekniği, buğdayın tavlama sıcaklığı ile valslerin özelliklerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Değirmencilik açısından genellikle buğdayın fiziksel özelliklerinin daha önemli olduğunu tane yapısının; genel olarak "durum" buğdaylarında sert olduğunu, "vulgare" çeşitlerinde; çeşit farkı, nitelikleri ve çevre koşullarına göre sert, dönmeli veya yumuşak olduğunu belirtmiştir.

Tahıl bilimcileri ve teknoloji uzmanları yıllardır buğday kalitesini tanımlamak, anlamak ve ölçmek için uğraşmaktadırlar. Buğdaydan elde edilen unun mayalanmış hamura işlendiği zaman; hafif, lezzetli, iyi kabaran somun ekmeği yapabilme özelliğinden dolayı buğday, tahıl taneleri içerisinde eşsiz olmaktadır. Buğdayın bu özelliklerine katkısı en fazla olan protein içeriği ekmek yapımında oldukça önemlidir çünkü; yüksek proteine sahip unlar yüksek somun hacimli, daha fazla su emilimi yapan ve daha iyi saklanabilen somunların üretimine katkıda bulunmaktadır. Protein oranı %11'in altında olan buğdaylar genellikle tek başına ekmek yapımında kullanılmaya uygun değildir (Schofield, 1994).

Ünal vd. (1996)'nin ülkemizde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada Ata, Panda ve Pioneer ekmeklik buğday örneklerinin nem değerlerini sırasıyla %12.2, %10.8, %13.4, kül miktarlarını %0.44, %0.39, %0.40 ve protein miktarlarını ise %12.2, %10.9 ve %12.5 oranlarında bularak; Ata ve Pioneer buğdaylarının unlarının protein içeriklerinin sonuçlarını birbirlerine yakın bulurken Panda buğdayunun protein içeriğinin ise daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır.

Günümüzde birçok Avrupa Ülkesinde tescil edilen çeşitlerin ayrıntılı kalite potansiyelleri bilinmektedir ve bu özelliklerine göre kalite gruplarına ayrılmaktadır. Örneğin Almanya'da ekmeklik buğday çeşitleri kalite özelliklerine göre A (kaliteli buğday, Ham Protein >%14, Sedimentasyon >50 ml), B (ekmeklik için uygun buğday, Ham Protein > % 12 Sedimentasyon > 20 ml), C (Yemlik buğday, Protein < % 12, Sedimentasyon <20 ml) veya E (Elit buğday, Ham

Protein > % 14, Sedimentasyon > 72 ml) gruplarına ayrılmaktadır (Diepenbrock vd., 1999).

Altınbaş vd. (2004) yapmış oldukları çalışmada; ekmeklik buğday ıslah programlarında kalite ölçütü olabilecek özelliklerin kalıtsal potansiyellerinin ortaya konulmasında bin tane ağırlığı ve sedimentasyon değerlerinin kalite tahminlerinde güvenle kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Toplam değişkenlik içinde genotipik etkilerin geniş bir yer tuttuğu tek özellik olan 1000 tane ağırlığı bakımından ticari çeşitler arasında Cumhuriyet-75 (49.6 g) ve hatlar arasında da 26 no'lu genotipin (40.4 g) en yüksek ortalamalara sahip olduğunu, yüksek verimli olarak adı geçen çeşit ve hatlardan Menemen-88 dışındakilere ait değerlerin popülasyon ortalamasının altında kaldıklarını gözlemlemişlerdir.

Farklı azot düzeylerinde yetiştirilen eski ve modern İtalyan ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, azot kullanım etkinliği ve ekmeklik kalitelerini belirlemek amacıyla 4 yıl boyunca yapılan araştırmada; çeşitler arasında tane veriminin 3835-7133 kg/ha arasında değiştiğini ve en yüksek verim ortalamasının Lampo çeşidine ait olduğu, bin tane ağırlığında çeşitlere ait ortalamaların 36-47 g arasında değiştiği, en yüksek değerlerin Bologna Veneta ile Gentil Rosso çeşitlerine ait olduğu, çeşitlere ait protein oranlarının %11.4-16.1 arasında değiştiği ve en yüksek protein oranlarının da %16.1 ile Gentil Rosso ve %16 ile Bologna Veneta çeşitlerinden elde edildiği bildirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında zamanla tane verimine yönelik yapılan ıslah çalışmaları ile birlikte buğday tane kalitesi arka planda kalmış yüksek verimli ancak kalite bakımından daha zayıf çeşitler elde edilmiştir (Guarda vd., 2004).

Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday hatlarında hektolitre, bin tane ağırlığı, yaş gluten miktarı ve protein oranları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre iki yıllık ortalama değerler hektolitre ağırlığında 77.9-81.3 kg, 1000 tane ağırlıkları 42.9-51.2 g, yaş gluten miktarları %22.3-38.0, protein oranlarının ise %11.9-13.4 arasında değiştiği saptanmıştır (Yağdı, 2004).

Aydın vd. (2005) Samsun ve Amasya olmak üzere iki farklı lokasyonda ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranlarının farklı lokasyonlarda farklı değerlere sahip olduklarını belirterek, protein oranı bakımından Amasya lokasyonunun %11.6'lık değer ile daha yüksek olduğunu ve

araştırmadaki genotiplerin protein oranlarının %10.6 ile %12.4 arasında değiştiği sonucuna ulaşarak, protein oranı bakımından genotipler arasında önemli farkların olduğunu ayrıca tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alan genotiplerin protein oranı bakımından son sıralarda yer aldığını ifade etmişlerdir.

2001-02 ve 2002-03 vejetasyon dönemlerinde 25 ekmeklik buğday çeşidinin Erzurum koşullarındaki adaptasyonlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; Ekmeğin pişme ve besleme özelliklerini önemli ölçüde etkilemesi nedeniyle tane protein oranları incelenmiştir. Buna göre iki yıl ham protein oranlarının %11.2-13.5 değerleri arasında bulunmuş, her iki yılın ortalaması olarak en yüksek ham protein oranları Türkmen (% 13.5), Alparslan (% 13.5), Demir 2000 (% 13.3) ve Kate A-1 (%13.3) çeşitlerinde belirlenmiştir. En düşük ham protein oranlarına ise Palandöken 97 (% 11.2) ve Yıldız 98 (% 12.0) çeşitleri sahip olmuştur. Bin tane ağırlıklarında ise; en yüksek bin tane ağırlıkları Dağdaş 94, Pehlivan ve Demir 2000 çeşitlerinde sırasıyla 42.5,42.4 ve 42.3 g; en düşük bin tane ağırlıkları ise Alparslan, Yıldız 98 ve Kate A-1 çeşitlerinde sırasıyla 34.1, 36.2 ve 36.3 g olarak belirlenmiştir (Çağlar vd., 2006).

Aydın koşullarında 20 ileri ekmeklik buğday hattı ile 4 standart çeşit kullanılarak yapılan bir yıllık çalışmada genotiplere ait protein oranı, sedimentasyon değeri, yaş gluten miktarı, gluten indeks ve düşme sayıları incelenmiştir. Çalışmada protein oranları %10.4-%13.3, sedimentasyon değeri 16-24 ml, yaş gluten miktarı %24.1 ile %33.9, gluten indeks değeri %62 ile %97 ve düşme sayısı 152 saniye ile 461 saniye arasında değişim göstermiştir. Bu verilere göre protein miktarlarının orta, sedimentasyon değerinin zayıf, yaş gluten ve gluten indeks değerlerinin iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Düşme sayısı ise genotiplere bağlı olarak büyük farklılıklar göstermiştir (Erkul, 2006).

Anjum vd. (2008) Pakistan'da çapati, çörek yapım kalitesi ve beslenme konusunda 1933-1996 yılları arasında ıslah programlarında kullanılan kışlık buğday çeşitlerine ait yıllara göre bazı kalite parametrelerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya göre; 1933-1964 yılları arasındaki 8 çeşide ait bin tane ağırlıkları değerleri 34.4 g-45.2 g, kül miktarı değerleri %1.3-%1.8, ham protein miktarları %11.7-%13.8 oranında; 1965-1980 yıllarında bin tane ağırlıkları 30 g-49.01, kül miktarları %1.36-%1.85 ve ham protein değerleri %10.13-%14.20 arasında; 1981-1990 yılları arasında 12 çeşide ait bin tane ağırlıklarının değerleri 32.37 g-41.19 g, kül miktarları %1.44-%1.66 ve ham protein içerikleri %12.09-%14.74 değerleri

arasında ve son olarak 1991- 1996 yılları arasındaki 6 tane buğday çeşitlerine ait bin tane ağırlıkları 32.78 g-40.89 g, kül miktarları %1.32-%1.48 ve ham protein değerleri %12.39-%14.14 arasında değişikliklerini saptayarak elde edilen sonuçların ıslah programlarında kullanılan buğday çeşitlerinin özelliklerinin ıslahçılar ve beslenme uzmanlarının çalışmalarında önemli bilgiler sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Islah çalışmaları sonucu geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatları ile 6 standart (Pehlivan, Kate A1, Gelibolu, Tekirdağ, Flamura 85 ve Golia) çeşidin tane verimleri ile bazı kalite özelliklerinin incelendiği bir çalışmada; çeşit ve hatların tane verimlerinin 537-812.8 kg/da arasında, bin tane ağırlıklarının 37.75-51.08 g, protein oranlarının da %12.13-15.20 arasında değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Kahraman vd., 2008).

Van ekolojik koşullarında iki yıl boyunca 16 adet ekmeklik buğday çeşidine yönelik tane verimi ve bazı verim öğeleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından 1. ve 2. yılda %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Birinci yıl ortalama olarak bin tane ağırlığı bakımından 38.67 g ile Tir (yerel) çeşidi en yüksek değeri alırken, en düşük bin tane ağırlığı 29.97 g ile Alparslan çeşidinden elde edilmiş, ikinci yıl ise bin tane ağırlığı değerleri ortalama olarak 27.40 (Aytin-98)-36.22 g (Tir) arasında değişmiştir. İki yılın ortalaması olarak çeşitlerin bin tane ağırlıkları 28,26-37,45 g arasında değişmiştir. Ayrıca bu tez çalışmasında da değerlendirilen bazı çeşitlere ait bin tane ağırlığı değerleri ise; Bezostaja-1: 35.91 g, Kutluk 94: 34.57 g, Dağdaş 94: 32.58 g, Altay-2000: 30.96 g, Harmankaya çeşidi ise 32.77 g olarak belirlenmiştir (Kaydan ve Yağmur, 2008).

Çevrenin buğdayda verim ve kalite gibi önemli kriterler üzerinde ciddi anlamda etkili olduğu ve Ege Bölgesinde iki yıl sureyle yaygın yetiştirilen ve yetiştirilebilecek 18 ekmeklik buğday genotipine ait verim ve kalite potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; buğdaydaki protein oranının büyük oranda çeşit ve çevreden etkilendiği, buğdayda tane dolum esnasındaki yüksek sıcaklık ve su stresinin tane protein içeriğine olumlu etkisinin olduğu bunun yanı sıra tane dolum esnasında kısa periyotlarda çok yüksek sıcaklıkların olmasının (>35°C) tane kalitesi üzerine negatif yönde etkisinin olabileceği bildirilmiştir. Çeşitlere ait verim değerlerinin ilk yıl ve ikinci yıl sırasıyla 4047-6406 kg/ha, 5167-8099 kg/ha arasında, bin tane ağırlığı değerlerinin

40.9-53.1 g, 41.1-53.9 g arasında, ham protein değerlerinin %8.4-13.7, %9.4-13.1 arasında ve nişasta değerlerinin ise %63.2-65.2, %63.4-66.5 arasında değiştiği ortaya konulmuştur (Erekul vd., 2009).

Kahrıman ve Egesel (2011) Çanakkale bölgesinde verim ve kalite bakımından uygun olabilecek 20 ekmeklik buğday çeşidinin bazı bitkisel özellikleri ile kalite özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada da yer alan bazı çeşitlerin bin tane ağırlıkları; Kate A1 (41.9 g), Alpu 2001 (44.5 g), Bezostaja (46.8 g), Harmankaya (44.1 g), Sonmez 2001 (45.5 g), Kaşifbey 95 (40.6 g), Sagittario (44.6 g), Demir 2000 (45.3 g), Pamukova 97 (36.1 g), Adana 99 (39.8 g) olarak belirlenmiş ve en yüksek bin tane ağırlığı değeri Bezostaja çeşidinde bulunmuştur.

Türkiye'de yetiştirilen 9 farklı buğday çeşilerinin ve bunların öğütülmesi sonucu elde edilen fraksiyonların toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri ve fenolik asit dağılımlarının incelenmesi ayrıca nar kabuğu ekstraktı ile ekmeğin zenginleştirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; buğdayda kül miktarı, tanenin yetiştiği topraktaki mineral madde miktarına, bitkinin mineral madde alabilme yeteneğine ve yetiştirme sırasında gübre kullanım durumuna bağlı olarak değişmektedir. Buğday çeşitleri arasında en yüksek kül oranı Sarıçanak-98 (%1.71) ve Sultan-95 (%1.71) çeşitlerinde en düşük kül oranı ise Gerek-79 (%1.39) ve Bezostaja (%1.43) çeşitlerinde belirlenmiştir. Buğday çeşitlerinde protein oranları %10.92 ile %17.43 arasında değişim göstermiştir. En yüksek protein oranının *Triticum durum* türünden olan Kunduru-1149 çeşidinden, en düşük protein oranının ise *Triticum aestivum* türüne dahil olan Sultan-95 çeşidinden elde edildiği belirtilmiştir (Menteş-Yılmaz, 2011).

2008 ve 2009 yıllarında 40 ileri ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla iki yıllık yürütülen çalışmada; iki yılda ortalama olarak hatların tane verimlerinin 117-500 kg/da, bin tane ağırlıklarının 22.1-42 g, hektolitre ağırlıklarının 78.5-85.3 kg, tanede protein oranlarının %11-16.1 ve tanede nişasta oranlarının ise %61.6-72.9 arasında değiştiği bulunmuştur (Koca vd., 2011).

Bulut (2012); buğdayda önemli bazı kalite kriterlerini protein oranı, tanede nem oranı, hektolitre ağırlığı, düşme sayısı, kül oranı, yaş (öz) gluten oranı ve sedimentasyon değeri olarak sıralamıştır. Buğdayda protein oranının da ticarete tane ve unun ekmeklik kalite değerinin belirlenmesinde kriter olarak

kullanıldığını, ekmeğin pişme kalitesi ve somun hacminin en önemli göstergesi olarak kabul edildiğini ifade etmiştir. Ayrıca buğdayda kaliteyi oluşturan fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler üzerinde iklim ve toprak gibi çevre koşulları ve yetiştirme teknikleri yanında, genotipik etkinin oldukça önemli olduğunu savunmuştur.

Akdeniz iklimi koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinde kükürt ve azotlu gübrelemenin ekmek yapım kalitesine etkilerini incelemek amacıyla yapılan araştırmada; özellikle ekmek yapım kalitesi için buğday unundaki protein içeriğinin başlıca kalite kriteri olduğunu ancak undaki protein içeriğinin %0.4 ile %1.3 oranında tam tanedeki proteinden genelde daha düşük olduğu belirtilmiştir. 2009 yılında yapılan çalışmada tane protein içeriğinin artan azot dozları ile değişimi incelenmiş; (0, 70, 140, 210 kg/ha) 0 kg/ha kükürt dozunda her iki çeşitteki değerlerin %12.0-15.9 değerleri arasında, 40 kg/ha kükürt dozunda ise %11,5-16,1 oranında, 2010 yılında 0 kg/ha kükürt dozunda %12,3-15,1, 40 kg/ha kükürt dozunda ise %12,5-15,3 arasında değiştiği belirtilmiştir. Undaki protein değerlerinin ise 2009 yılında her iki çeşitte 0 kg/ha kükürt dozunda %10.8-15.3 değerleri arasında, 40 kg/ha kükürt dozunda ise %11.1-15.0 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca çalışmada her iki yılda tane nişasta oranının %60.1-64.8 arasında değiştiğini ve olgunlaşan buğday tanesinde ilk önce proteinlerin meydana geldiğini daha sonrasında nişastanın oluştuğu belirtilerek yüksek ham protein içeriğinin tanede düşük nişasta içeriğini meydana getirdiği ve bu iki parametrenin aralarında ters korelasyon olduğu ifade edilmiştir (Erekul vd., 2012).

Doğan ve Kendal (2012) Diyarbakır ekolojik koşullarında ve iki yıllık üretim sezonunda yurtiçi ve yurtdışı ıslah programlarını yürüten kuruluşlardan gelen toplamda 25 adet ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin verim ve kalite yönünden incelenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada; bin tane ağırlıklarını 1. yılda 30.6 g-42.6 g ve 2. yılda 31.5 g-45.7 g arasında rapor etmişlerdir, Bin tane ağırlığı ilk yıl % 10.1-12.0 ikinci yıl ise % 10.5-11.9 arasında değişim göstermiştir. Araştırmadan elde edilen bulgularda protein oranı bakımından yıllar arasında tespit edilen farkların buğdayda protein miktarının çeşit ve çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak değiştiğini ve yurdumuzda protein miktarının topbaşlarda % 9-13, ekmeklik buğdaylarda % 10-15, makarnalık buğdaylarda % 11-17 arasında değiştiğini bildirerek, çalışmada saptanan protein oranlarının genel olarak bu bulgularla uyum içerisinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Nazar vd. (2012) iki yıl boyunca yaptıkları araştırmada; bazı yaprak gübresi uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada kontrol dahil 5 farklı uygulama ve 4 ekmeklik buğday çeşidi kullanmıştır. Çeşitlere ait ilk yıl tane verimleri ortalamaları 358.5-628.4 kg/da ikinci yıl ise 336-653 kg/da olarak bulunmuştur. Her iki yılda da en düşük verim Negev, en yüksek verim ise Golia çeşidinden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları ilk yıl 26.4-40.1 g olarak en yüksek Sagittario çeşidinden, ikinci yıl ise 31-37.1 g olarak Golia çeşidinde saptanmıştır. Kalite parametrelerinden çeşitlere ait protein ortalamaları ilk yıl %13.8-15.1 arasında ve en yüksek değer Pamukova çeşidinde elde edilirken, ikinci yıl ise %14-14.5 değeri ile Negev çeşidinin en yüksek protein içeriğine sahip olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca nişasta oranlarının ilk yıl %60.4-61.4, ikinci yıl %61.3-61.7 değerleri ile her iki yılda Sagittario çeşidinden elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda yapraktan gübre uygulamalarının tane verimi üzerinde olumlu etkisi görülmüş ancak tane kalitesine yönelik etkiler çok belirgin olmamıştır.

Protein miktarı ekmek yapımı için oldukça önemlidir. Genelde yüksek proteinli undan yapılan ekmek daha hacimli, su kaldırması daha yüksek ve daha uzun süre muhafaza edilme özelliğine sahip bulunmaktadır. Genelde % 11'den az proteinli buğday, standart ekmek yapımına uygun değildir. Tanede protein miktarı, çevre şartları ve yetiştirme tekniğinden etkilenmekle beraber, genelde genetik olarak kontrol edilir. Yüksek proteinli buğdaylar genelde sert taneli ve kuvvetli glutenli olup, iyi kalitede ekmek üretiminde kullanılır. Düşük proteinli buğdaylardan ise, yumuşak tane ve zayıf glutenli ürün, kabarmayan ve kabuğu sert ekmek elde edilir. (Boyacı, 2013).

Günümüzde ekmeklik buğday ıslah programlarında amaç tane verimi ile birlikte buğday kalitesini de yükseltmektir. Kalite parametreleri önemli ölçüde tane protein miktarına bağlıdır ve bu protein miktarı önemli düzeyde genotip ve çevreden etkilenmektedir. Vittorio, Golia, Sagittario ve Stendal çeşitleri kalite özellikleri bakımından üst sıralarda yer almaktadır. Besin değeri yüksek ve istenilen özelliklere sahip ekmeklik buğday üretimi için kalitesi yüksek çeşitler ıslah programına alınmalıdır (Boyacı, 2013).

Çukurova bölge koşullarında yetiştirilen ya da yetiştirilmesi önerilen bazı yerli ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla iki farklı lokasyonda yedi farklı çeşit ile yapılan bir

çalışmada; ekmeklik buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında en yüksek bin tane ağırlığı Vittorio (51.91 g) çeşidinden elde edilirken, Sagittario (50.91 g) çeşidi Vittorio çeşidi ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Bin tane ağırlığı yönünden en düşük değer Golia (42.48 g) ve Colfiorito (43.88 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Diğer çeşitlerin bin tane ağırlıkları ise bu değerler arasında yer almıştır. Çeşitlerin bin tane ağırlığı lokasyonlara göre farklılık göstermiştir. Tüm çeşitlerin Hatay lokasyonunda daha yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Yabancı kökenli çeşitlerin bin tane ağırlığının yerel çeşitlere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Araştırmacı, buğdayda bin tane ağırlığının verime doğrudan etkisi olan bir fiziksel kalite özelliği olduğunu ve denemeye alınan çeşitlerin ortalama bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, her iki lokasyonda da aralarında önemli farklılıklar görüldüğünü, çeşitler arasındaki bu farklılığın genotipik olarak tane yapılarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini ifade etmiştir (Boyacı, 2013).

İki yıl boyunca farklı organik kaynaklı gübrelerin üç farklı ekmeklik buğday çeşidi (Altay-2000, Yıldız, Sultan) tane verimi, verim komponentleri ve protein oranlarına olan etkilerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada; bin tane ağırlığı değerleri her iki yılda 22.3-38.8 g arasında değişmiş ve en düşük bin tane ağırlığı humik asit uygulaması ile Sultan çeşidinde, en yüksek bin tane ağırlığı geleneksel gübrelemede Altay-2000 çeşidinde görülmüştür. Tane verimleri bakımından iki yıl boyunca çeşitlere ait değerler 166.7-384.7 kg/da arasında değişmiş, en düşük tane verimi deniz yosunu uygulaması ile Sultan çeşidinden, en yüksek verim ise geleneksel gübrelemede Altay-2000 çeşidinden elde edilmiştir. Tane kalitesi bakımından protein oranlarında ise her iki yılda farklı uygulamalar sonucunda çeşitlerin protein oranları %8.2-12.6 değerleri arasında değişmiş ve en düşük değer deniz yosunu uygulaması ile Sultan, en yüksek ise geleneksel gübreleme ile Altay-2000 çeşidine ait olmuştur. Sonuç olarak; çeşitler arasında en yüksek tane verimi ve protein oranı Altay-2000 çeşidinde, gübre uygulamaları arasında ise geleneksel gübre uygulamasında tespit edilmiştir (Kara ve Gül, 2013).

2.2. Aminoasit Kompozisyonu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Azot içeriğinin bir fonksiyonu olarak sert buğday çeşitlerinin aminoasit kompozisyonlarını belirlemek amacıyla 1960 yılı üretim sezonundan elde edilen örneklerin Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan analizlerinde; benzer ve farklı azot düzeyleri içeren yazlık ve kışlık sert buğday çeşitlerinin aminoasit kompozisyonları belirlenmeye çalışılmıştır. Benzer azot içeriklerindeki buğday örneklerinde aminoasit kompozisyonları yaklaşık aynı düzeyde olmasına rağmen sistin ve metiyonin aminoasitleri yazlık buğday çeşitlerinde daha yüksek olma eğilimi göstermişlerdir. En yüksek ve en düşük azot seviyelerindeki örneklerde birçok aminoasidin farklı oranlarda ortaya çıktığını fakat bu farkın toplam azottaki farkın büyüklüğüne oranla az kaldığı görülmüştür. Histidin, izolösin ve tirozin aminoasitleri değişen azot seviyeleri ile az varyasyon göstermiştir. Glutamik asit, fenilalanin ve prolin değerleri yüksek protein örneklerinde daha yüksek olma eğiliminde olduklarını oysa geri kalan aminoasitlerin değişen derecelerde ters eğilim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada kullanılan buğday çeşitlerinin aminoasit içerikleri mg/gN bakımından; alanin 197-233, arginin 289-329, aspartik asit 276-320, sistin 111-149, glutamik asit 1594-1794, glisin 229-261, histidin 108-121, izolösin 229-241, lösin 386-421, lisin 159-191, metiyonin 90-102, fenilalanin 239-296, prolin 561-694, serin 304-328, treonin 169-182, triptofan 66-82, valin 276-294 değerleri arasında değişmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen benzer azot içeriklerinde yazlık ve kışlık kırmızı sert buğday çeşitlerinin ortalama aminoasit kompozisyonları, yüksek ve düşük düzeydeki azot içeriklerindeki kırmızı sert buğdayların ortalama aminoasit kompozisyonları sonuçları aşağıdaki tabloda (Çizelge 2.1.) özetlenmiştir (Hepburn ve Bradley, 1965).

Çizelge 2.1. Yüksek ve düşük düzeydeki azot içeriklerindeki kırmızı sert buğdayların ortalama aminoasit kompozisyonları

%14 nem düzeyi, ort. mg/gN	Aynı azot düzeylerinde kırmızı sert buğday çeşitleri		Farklı azot düzeylerinde kırmızı sert buğday çeşitleri	
	Kışlık	Yazlık	Yüksek azot	Düşük azot
Aminiasitler				
Alanin	209	207	199	215
Arginin	277	277	289	315
Aspartik asit	298	304	299	334
Sistin	104	115	116	130
Glutamik asit	1830	1884	1811	1741
Glisin	243	245	245	268
Histidin	119	120	112	112
İzolösin	235	241	226	236
Lösin	401	397	383	412
Lisin	162	167	164	177
Metiyonin	79	89	93	105
Fenilalanin	271	266	295	264
Prolin	600	605	644	614
Serin	321	327	262	297
Treonin	168	170	151	172
Triptofan	66	72	58	70
Tirozin	184	175	179	183
Valin	304	308	275	291

Buğday çeşitleri ve unlarının ekmek yapım potansiyellerinde geniş ölçüde değişen aminoasit kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla 1963 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılmış bir araştırmada; proteindeki histidin, arginin, treonin, glisin ve metiyonin aminoasitlerinin konsantrasyonlarının buğdayların toplam protein içerikleri ile negatif; glutamik asit ve prolinin ise pozitif ilişki gösterdiklerini; neredeyse tüm aminoasitlerin miktarlarının tane buğday ve un örneklerinin artan protein içerikleri ile arttığını; ancak buğdaydaki sistin ve metiyonin ve undaki lisin, sistin ile metiyonin aminoasitlerinin bu duruma uyum sağlamadığı belirtilmiştir. Buğday örneklerinin öğütülmesi ile lisin, arginin, aspartik asit, glisin, alanin, tirozin, histidin, treonin ve valin aminoasitlerinin konsantrasyonları azalmıştır. Un örneklerindeki glutamik asit, prolin ve fenilalanin aminoasitlerinin konsantrasyonları buğday örneklerine oranla daha yüksek bulunmuştur. Proteinlerdeki temel aminoasitlerin, glutamik asit ve treonin konsantrasyonları unların reolojik özellikleri ya da ekmek yapma potansiyelleri ile

önemli derecede ilişkili olduğu belirlenmiştir. Yazlık kırmızı sert buğdayların proteinleri kışlık kırmızı sert buğdaylara göre daha az lizin, arginin ve metiyonin ancak daha fazla sistin içermektedir. Hem buğday örneklerinin hem de onlardan elde edilen un örneklerinin aminoasit içeriklerinin incelendiği bu çalışmada; buğday örneklerinin ortalama protein oranlarının %16.6 olduğu 100 g proteinde 2.6 g lizin, 2.3 g histidin, 4.2 g arginin, 5 g aspartik asit, 2.8 g treonin, 4.6 g serin, 32 g glutamik asit, 10.8 g prolin, 4 g glisin, 3.5 g alanin, 2.6 g yarım sistin, 4.4 g valin, 1.2 g metiyonin, 3.6 g izolösin, 6.7 g lösin, 1.7 g tirozin, 4.6 g fenilalanin olduğu; buğday örneklerinin unlarındaki protein miktarlarının ortalama % 15.4 olduğu ve aminoasit konsantrasyonlarının ise 100 g proteinde 1.8 g lizin, 2 g histidin, 3 g arginin, 3.8 g aspartik asit, 2.5 g treonin, 4.5 g serin, 36 g glutamik asit, 11.7 g prolin, 3.3 g glisin, 3 g alanin, 2.6 g yarım sistin, 4 g valin, 1.3 g metiyonin, 3.7 g izolösin, 6.7 g lösin, 1.5 g tirozin, 4.8 g fenilalanin olduğu bulunmuştur (Shoup ve ark., 1966).

Dubetz vd. (1978)'nin Kanada'da yapmış oldukları araştırmada; yazlık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelemenin azot fraksiyonları ve aminoasit kompozisyonlarına olan etkileri incelenmiştir. Kırmızı yazlık sert buğdaya (*Triticum aestivum* Neepawa) 9 farklı azotlu gübre dozu (0-400 kg/ha) uygulanarak toplam azot, protein olmayan azot ve aminoasit kompozisyonu incelenmiştir. Ayrıca çeşitli çözünebilir protein fraksiyonlarının aminoasit kompozisyonu üzerine etkileri de incelenmiştir. 150 kg azot dozuna kadar her 50 kg'lık azot dozu artışında tanenin toplam azot miktarı artış yaşamıştır. İlk 3 veya 4 azot dozu artışında treonin, serin, glisin, alanin ve valin aminoasitlerinin oranı azalırken, glutamat, prolin ve fenilalanin aminoasitleri artış göstermiştir. Tanenin azot içeriği arttıkça albumin, globulin ve glutenin azalırken, gliadin ve gluteninde artış yaşanmıştır. Bazı protein fraksiyonlarının aminoasit kompozisyonları birbirinden farklı bulunmuştur ancak her protein fraksiyonunun aminoasit içeriği azot uygulamasından önemli derecede etkilenmemiştir.

Anjum vd. (2005)'nin 44 adet yazlık buğday çeşitlerinin aminoasit konsantrasyonlarının belirlendiği ve çapatinin pişirilmesi esnasında oluşan lizin kayıpları ile ilgili Faysalabad'ta (Pakistan) buğday araştırma enstitüsünde yapmış oldukları bir araştırmada; bazı aminoasit konsantrasyonlarının buğday çeşitleri arasında önemli derecede farklılık gösterdiklerini ve aminoasitlerin buğday çeşitleri arasında ve yetiştirme koşullarına göre aminoasit sonuçlarında farklar oluştuğunu ifade etmişlerdir. Buğday çeşitlerinin esansiyel aminoasit

konsatrasyonlarını incelediklerinde; toplam ham proteinin ortalama değerinin %11.8, esansiyel aminoasitlerden lizin aminoasidinin %0.320 lösinin %0.651, izolösünün %0.341, treoninin %0.367, valinin %0.394, metiyoninin %0.108, histidinin %0.186, argininin ise %0.354 değerlerini aldığını ve toplam esansiyel aminoasit miktarlarının ortalamasının da %2.725 değerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Esansiyel olmayan aminoasitlerden alanin %0.066, aspartik asit %0.645, glutamik asit %0.991, glisin %0.549, prolin %1.124, serin %0.550 ve tirozin %0.326 oranında tespit edilmiştir. Aminoasitlerdeki değişimlerin de lisinde %0.255-0.392, lösinde %0.449-0.927, izolösünde %0.224-0.492, treoninde %0.277-0.492, valinde %0.288-0.587, metiyoninde %0.072-0.160, histidinde %0.118-0.265, argininde %0.149-0.643, alaninde %0.036-0.119, aspartik asitte %0.453-0.841, glutamik asitte %0.743-1.313, glisinde %0.393-0.753, prolinde %0.851-1.420, serinde %0.409-0.722 ve tirozinde %0.189-0.597 (g/100 g un) oranları arasında değiştiği ortaya konmuştur.

17 farklı buğday ile ilişkili tür (wheat related species) ile 3 yaygın ekmeklik buğday (kontrol) çeşidinin protein içerikleri ile aminoasit kompozisyonlarını belirlemek amacıyla Çin Halk Cumhuriyeti'nde yapılan bir araştırmada; materyallere ait protein değerlerinin %13.1-19.2 arasında değiştiği ve en yüksek değerin *Triticum araraticum*, en düşük değerinin ise *Triticum compactum* türünde elde edildiği belirtilmiştir. Ayrıca farklı genomlara sahip türlerin protein içeriklerinin %15.7-19.0 arasında değiştiği ve en yüksek protein içeriğinin SS genomuna sahip türlerde olduğu ifade edilmiştir. Temel aminoasit içerikleri incelendiğinde; lisinde ortalama %2.74, kontrol türlerinde ise (3 adet ekmeklik buğday) %2.64 oranında protein bulunmuş ve en yüksek lizin içeriğinin *Triticum carthlicum*'da olduğu belirlenmiştir. Treonin aminoasidi içeriğinin buğday türlerinde %2.83, kontrolde ise %2.78 olduğu tespit edilmiş ve en yüksek değerin *Triticum carthlicum* türünde yer alsığı belirlenmiştir. Fenilalanin aminoasidi buğday türlerinde %4.17 kontrol türlerinde %4.02 olarak saptanmış ve en yüksek *Triticum boeoticum* da bulunmuştur. İzolösün aminoasidi buğday türlerinde %3.42, kontrol türlerinde %3.11 ve en yüksek *Triticum monococcum* türünde bulunmuştur. Valin aminoasidi buğday türlerinde %3.90 kontrol türlerinde ise %3.43 ve en yüksek değeri *Triticum dicoccoides* türü vermiştir. Lösin aminoasidi buğday türlerinde %5.99, kontrol türlerinde %6.12 olarak bulunmuş ve en yüksek *Triticum monococcum* türünde elde edilmiştir ve son olarak Metiyonin aminoasidi buğday türlerinde %1.04, kontrol türlerinde %1.15 bulunmuş ve *Triticum*

monococcum türünde de en yüksek değere ulaşılmıştır. Temel olmayan aminoasit değerlerinde ise; arginin: %1.30-5.31, histidin: %2.37-3.94, glutamik asit: %24.79-37.05, prolin: %6.83-14.33, glisin: %2.43-6.65, alanin: %2.69-5.22, sistin: %1.03-3.45, tirozin: %0.61-2.22, aspartik asit: %2.84-5.48 ve serin aminoasidinde de %2.75-4.39 oranında değişen değerler almışlardır. Arginin, tirozin, aspartik asit ve serin aminoasitlerinin buğday ile ilişkili türlerinde kontrole göre daha düşük değerler elde edilmiştir ve sonuç olarak buğday türlerinin protein ve aminoasit içerikleri kontrol türlerine oranla daha yüksek bulunmuştur (Jiang vd., 2008).

Genetik kaynaklardan temin edilen 6 Emmer buğday ve 2 adet modern ekmeklik buğday (kontrol) çeşidinin aminoasit kompozisyonlarını incelemek amacıyla Çek Cumhuriyetinde iki farklı lokasyonda yapılan bir çalışmadan elde edilen sonuçlara göre lizin aminoasidinin Emmer ve ekmeklik buğday çeşitlerinde sınırlı olarak bulunduğunu, test edilen çeşitlerin lizin içerikleri bakımından önemli farklılıklar göstermediği bulunmuştur. Ham protein oranının aminoasit içeriğini negatif yönde (valin $r=-0.72$, tirozin $r=-0.56$, fenilalanin $r=-0.73$; $p<0.05$) etkilediği ifade edilmiştir. Valin, lösin, tirozin, fenilalanin aminoasit içerikleri modern ekmeklik buğday çeşitlerinde daha yüksek bulunması nedeniyle tür ve çeşitlerde farklılıklar göstermiştir. Esansiyel aminoasitlerin korelasyon analizlerinde elde edilen sonuçlar; treonin oranının izolösin ($r=0.96^*$), lösin ($r=0.91^*$) ve lizin ($r=0.95^*$) ile; valin aminoasidi oranının da fenilalanin ($r=0.99^*$) ile; izolösin aminoasidi oranının da lösin ($r=0.98^*$) ve lizin ($r=0.95^*$) ile yüksek korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Emmer buğday çeşitleri de modern ekmeklik buğday çeşitleri ile aynı aminoasitleri içermiştir. Yapılan korelasyon analizlerinde; ham protein içeriği bakımından valin, tirozin ve fenilalanin aminoasitleri negatif yönde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Lokasyonda sadece metiyonin aminoasidi pozitif yönde önemli korelasyon göstermiş, türler arasında valin, lösin, tirozin ve fenilalanin aminoasitlerinde pozitif yönde önemli korelasyon görülmüş ve son olarak da çeşitler bakımından valin, tirozin ve fenilalanin aminoasitleri negatif yönde önemli korelasyon göstermişlerdir (Konvalina vd., 2008).

Üç yıl boyunca Çek Cumhuriyeti'nde tetraploid (Emmer) buğdayın [*Triticum dicoccum* (Schrack) Schuebl] 6 genetik kaynağı, 1917 ve 1975 yılları arasında üretimine izin verilmiş 4 adet eski ekmeklik buğday çeşidi (*Triticum aestivum* L.) ve 2 modern ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinin de kontrol olarak kullanıldığı bir çalışmada iki farklı lokasyonda buğday çeşitlerinin esansiyel aminoasit (treonin, valin, izolösin, lösin, tirozin, fenilalanin, lizin ve metiyonin)

kompozisyonları belirlenmiştir. Emmer buğday çeşitlerinin yüksek ham protein oranlarına sahip olduğunu, tanede emmer buğdayın ham protein oranının kontrol olarak kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerine göre %5 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ham proteinin içerisindeki bazı esansiyel aminoasitlerin oranının tüm incelenen buğdaylarda aynı olduğu bulunmuştur. Bütün çeşitlerde en düşük aminoasidin lisin olduğu ve %0.37-0.39 arasında değişen orana sahip olduklarını belirtmişlerdir. Tanelerdeki toplam aminoasit miktarlarının emmer buğdaylarında daha fazla olduğunu aminoasitlerin bu denli yüksek olması tanedeki protein içeriğinin artmasıyla meydana geldiğini dolayısıyla; emmer buğdayın tane ve ürünlerinin daha değerli bir diyetetik materyal olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada, emmer buğdayın [*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl] ham protein ortalamasının %17.90 ve esansiyel aminoasitlerin ortalamalarının treonin için 4.05 g, valin için 6.19 g, izolösin için 5.15 g, lösin için 9.35 g, tirozin için 3.93 g, fenilalanin için 6.64 g, lisin için 3.85 g/kg olarak, ekmeklik buğdayın (*Triticum aestivum* L.) yerli çeşitlerinde protein ortalamasının %15.06 ve esansiyel aminoasitlerin ortalamalarının treonin için 3.59 g, valin için 5.52, izolösin için 4.29 g, lösin için 8.34 g, tirozin için 3.24 g, fenilalanin için 5.68 g, lisin için 3.37 g/kg olarak; kontrol olarak kullanılan modern ekmeklik buğdayın (*Triticum aestivum* L.) protein ortalamasının %13.57 ve esansiyel aminoasitlerin ortalamalarının treonin için 3.40 g, valin için 5.15, izolösin için 4.02 g, lösin için 7.70 g, tirozin için 3.09 g, fenilalanin için 5.29 g, lisin için 3.15 g/kg olduğu saptanmıştır (Konvalina vd., 2011).

Litwinek vd. (2013)'nin buğday unu ile yulaf ununun aminoasit kompozisyonu ve biyolojik değerlerini karşılaştırmak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada; ekmek üretiminde kullanılan buğday ununun yüksek oranda karbonhidrat ve protein içerdiğini fakat bu içeriklerinin düşük bir beslenme değerine sahip olduğunu ve bunun da temel aminoasit içeriklerinin daha düşük olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Yulaf ununa göre buğday ununun yüksek miktarda prolin, glutamik asit ve prolin içerdiğini belirtmişlerdir. Buğday ununun yulaf ununa oranla daha az temel aminoasit içerdiğini ayrıca yulaf ununda buğday ununa oranla iki kat daha fazla lisin aminoasidinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Yulaf ununun ekmek yapımında buğday unu ile birlikte kullanılması durumunda temel aminoasit ve biyolojik değerinin arttıracağını ifade etmişlerdir.

2.3. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivitesi

Velioglu vd. (1998) yapmış oldukları bir çalışmada; 28 bitki ve ürünlerinin (ayçiçeği ve keten tohumu, buğday embriyosu, karabuğday, çeşitli sebze ve meyveler ile tıbbi bitkiler) toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitelerini belirlemişlerdir. Antioksidan aktivite bakımından ürünlere ait değerler %53.7 (keten zıkkı 3)-%99.1 (yaban turpu yağı) arasında değişim gösterirken, toplam fenolik madde miktarları ise 169 mg/100g (kepek ve proteince zengin buğday ürünü=MK43)-10548 mg/100 g (kırmızı soğan kabuğu) arasında değişim göstermiştir. Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi arasında pozitif ve yüksek derecede ($p<0.01$) önemli ilişki saptanmıştır.

Miller vd. (2000)'nin tam tahıllı kahvaltılık gevrekleri, meyve ve sebzelerin antioksidan miktarlarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada; meyvelere ait değerlerin 100-2200 troloks eşitliği (TE)/100 g olduğu; en yüksek antioksidan miktarının kırmızı erikte olduğu; sebzelerdeki oranın 50-1400 TE/100 g olduğu ve en yüksek kırmızı lahanada bulunduğu, yemeğe hazır kahvaltılık tahılların 1300-3900 TE/100 g, üzümü, kuru meyve ve sularının ise 600-6600 TE/100 g düzeyinde antioksidan içerdiği; tahıl ürünlerinin ortalama antioksidan aktivitelerinin birçok sebze ve meyveye denk ya da fazla olduğu belirtilmiştir. Meyve ve sebzelerin iyi bir antioksidan kaynağı olarak bilindikleri ancak eşit ağırlık bakımından kıyaslandığı zaman tam tahıllı kahvaltılık gevreklerin daha yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip oldukları, tam tahıllı ekmeğın 2000 TE/100 g beyaz ekmeğın ise 1200 TE/100 g antioksidan içeriğine sahip olduğu ortaya konmuştur. Bu farkın tam tahıllı ekmeğın içerisinde katılan kepek ve embriyo kısımlarının sebep olduğunu belirtmişlerdir. Bu konu ile ilgili olarak; buğdayda kepek ve embriyo kısımlarının tane içerisindeki oranının %15 olduğu varsayılırsa tam tahıllı ekmek ile kepek ve embriyo içermeyen beyaz ekmeğın farkının bu nedene dayandığını ve bu örnekte kepek/embriyonun antioksidan içeriğinin 8000 TE/100 g olabileceğini tahmin etmişlerdir. Çalışma sonucunda epidemiyolojik verilerin sebzelerin sağlık açısından önemli olduğunu ancak sebzelerin antioksidan içeriğinin sınırlı kalabileceğini ve bazı kahvaltılık tahılların önemli düzeyde antioksidan içeriklerine sahip olduğunu, mısır ve pirinçten yapılan işlenmiş ürünlerin tüm sebze ve çoğu meyveden daha yüksek antioksidan potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bazı tahıl tanelerinin (buğday, arpa, çavdar, yulaf ve karabuğday) ve farklı morfolojik fraksiyonlarının su ve %80'lik metanol ekstraksiyonlarında antioksidan özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada; tam tane örneklerinin toplam fenolik bileşik içerikleri bakımından su ile ekstrakte edilen örneklerde 1.47 (yulaf)-11.30 (arpa) μg kateşin/mg liyofilizat, %80 metanol ekstraksiyonlarında ise 8.86 (cavdar)-117.72 (karabuğday) μg kateşin/mg liyofilizat arasında değerler elde edilmiştir. Toplam antioksidan aktivite değerleri incelendiğinde ise su ile ekstrakte edilen örneklerde 0.003 (cavdar)-0.138 (karabuğday) μmol troloks/mg of liyofilizat, %80 metanol ekstraktlarında 0.054 (buğday)-0.587 (karabuğday) μmol troloks/mg of liyofilizat değerlerine ulaşılmıştır. Antioksidan aktiviteleri bakımından tahıl taneleri karabuğday>arpa>yulaf>buğday = cavdar şeklinde sıralanmıştır (Zielinski ve Kozłowska, 2000).

Günlük beslenmenin kalp hastalıkları, kanser, diyabet ve alzheimer hastalıkları gibi kronik hastalıkların ortaya çıkmasında önemli olduğu meyve, sebze ile tam tahıllı tanelerin tüketiminin bu hastalıkların ortaya çıkma riskini azaltıcı etkisinin incelendiği çalışmada, pişirilmemiş tanelerin serbest haldeki fitokimyasal profilleri, çözünebilir ve çözünemeyen formlarının yanısıra antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar toplam fenolik madde içeriğinin en yüksek mısırdaki (15.55 ± 0.60 μmol GAE/g) olduğunu, buğday (7.99 ± 0.39 μmol GAE/g), yulaf (6.53 ± 0.19 μmol GAE/g) ve pirincin (5.56 ± 0.17 μmol GAE/g) mısırı izlediğini tespit etmişlerdir. Tahıl tanelerini antioksidan aktiviteleri bakımından ise mısır (181.42 ± 0.86 μmol Vitamin C/g, buğday (76.70 ± 1.38 μmol Vitamin C/g), yulaf (74.67 ± 1.49 μmol Vitamin C/g) ve pirinç (55.77 ± 1.62 μmol Vitamin C/g) olarak sıralanmıştır (Adom ve Liu, 2002).

Adom vd. (2003)'nin yaygın olarak yetiştirilen 11 ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının fitokimyasal ve toplam antioksidan aktivitelerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, toplam fenolik madde miktarının 709.90 ± 20.70 - 859.96 ± 47.02 μmol GAE/100 g arasında değiştiğini, ayrıca toplam antioksidan aktivitelerinin 36.9 ± 1.5 ile 51.2 ± 5.9 μmol vitamin C eşdeğeri/100 g arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Liyana-Pathirana ve Shahidi (2006) yapmış oldukları çalışmada; sert ve yumuşak tane özelliğindeki kışlık buğday çeşitlerinin ve öğütme kısımlarının (un, embriyo, kepek ve elek üstü artıklar) antioksidan özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Toplam fenol içerikleri bakımından yumuşak tane özelliğine sahip buğday

çeşitlerinin ortalama olarak tam tanede 46.9 mg/g, unda 24.1 mg/g, embriyoda 70.8 mg/g, kepekte 66.9 mg/g ve elek üstü artıklarda 49.3 mg/g değerlerine sahip olduğu, sert tane özelliğine sahip buğday çeşitlerinin ortalama toplam fenol içeriği değerlerinin; tam tanede 40.6 mg/g, unda 15.9 mg/g, embriyoda 62.8 mg/g, kepekte 59.4 mg/g ve elek üstü artıklarda 42.3 mg/g düzeyinde olduğunu tespit etmişlerdir. Toplam antioksidan aktivitelerinde ise (DPPH temizleme aktivitesi, %80 etanol ile 1.0 mg kg⁻¹ ekstrakta) yumuşak buğday tam tanesinde %70.4, unda %67.3, embriyoda %79.7, kepekte %73.7 ve elek üstü artıklarında %79.2 değerlerini elde etmişler, sert buğday tam tanesinde ise %71.3, unda %64.6, embriyoda %81.3, kepekte %71.8 ve elek üstü artıklarında %70.9 değerlerine ulaşmışlardır. Ayrıca 0.5 mg kg⁻¹ ekstraksiyon örneklerinde 1.0 mg kg⁻¹ örneklerine oranla daha düşük antioksidan aktivite sonuçlarına ulaşmışlardır. Sonuç olarak yumuşak buğdayın sert buğdaya oranla daha fazla toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğu, ancak toplam antioksidan aktivite bakımından sert buğdayın yumuşak buğdaya oranla daha yüksek aktivite gösterdiğini, özellikle buğdayın kepek ve embriyo kısımlarının beslenmede fenolik madde ve antioksidan bakımından zengin bir kaynak oluşturduğunu ortaya koymuşlardır.

Kanada'da yaygın olarak yetiştirilen bazı sert yazlık buğday çeşitlerinden elde edilen alkolde çözünen ekstraktlarının fenolik içerikleri ile antioksidan aktivitelerinin belirlenmesinin amaçlandığı bir çalışmada; toplam fenolik madde, antioksidan aktivite bakımından çeşitler ve çevreler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Yetiştirilen her buğdayda genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonunun tanenin antioksidan içeriğini önemli derecede etkilediğini, çeşitler arasında birçok parametrede (toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve fenolik asit içeriği) bölgeler arasında yüksek oranda önemli farklılıklar bulunduğunu bildirilmiştir. Tane gelişme periyodu boyunca yağışın ve ortalama sıcaklığın fenolik asit içeriğine ya da antioksidan aktiviteye herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Sonuç olarak; analiz edilen her genotip örneğinde toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite ve fenolik asit içeriklerinde önemli farklılıklar olduğu, buğday rengi ve antioksidan özellikleri arasında önemli bir bağ bulunmadığı ifade edilmiştir (Mpofu vd., 2006).

Buğday unu ve bazı tam tahılların (arpa, darı ve sorgum) antioksidan aktiviteleri ile besin maddesi kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yapılmış bir çalışmada; nişastanın %53.6 (arpa)-%77.9 (yumuşak buğday), proteinin %8.8 (darı)-19.4 (arpa), toplam külün %0.56 (sert buğday)-%2.88 (arpa) ve toplam yağ

miktarlarının ise %0.86 (yumuşak buğday)-%4.22 (darı) arasında değişen değerler aldığı ve toplam fenol içeriklerinin en düşük olarak buğday ununda ($501 \pm 25.5 \mu\text{g}$ gallic asit eşitliği GAE/g) en yüksek ise sorgumda ($4128 \pm 9.3 \mu\text{g}$ GAE/g) olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktiviteleri en düşük buğdayda ($4.33 \pm 0.17 \mu\text{mol/g}$) en yüksek ise sorgumda ($195.8 \pm 8.82 \mu\text{mol/g}$) saptanmıştır (Ragae vd., 2006).

Amerika Birleşik Devletlerindeki Teksas Üniversitesinde tahıl tanelerinde fenolik bileşikler ve onların sağlığa faydalarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; genel olarak tanen içeren ve renkli taneye sahip tahılların en fazla fenolik madde ve antioksidan aktiviteye sahip olduklarını, tanen içeren sorgum ve siyah pirincin fenolik madde ve antioksidan aktivite bakımından en yüksek, tanelerinde renk içermeyen tahılların (beyaz pirinç, buğday ve mumlu arpa) en düşük değerlere sahip oldukları ifade edilmiştir (Dykes ve Rooney, 2007).

Pakistan'a özgü 5 farklı buğdaydan alınan kepek ekstraktlarının antioksidan özelliklerinin ve bileşimlerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada; çeşitlerin toplam fenolik madde içeriklerinin 2.12 ± 0.02 ile $3.37 \pm 0.01 \text{ mg GAE/g}$ kepek olarak, troloks eşitliği antioksidan konsantrasyonu (TEAC) yöntemine göre örneklerin antioksidan aktivitelerinin 27-36 $\mu\text{mol TE/g}$ arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radikal temizleme (reaksiyon başlangıcından 5. dk) aktivitelerinin ise %51-79 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Iqbal vd., 2007).

Tıbbi bitkiler, baharatlar, meyve, sebze, hububatlar, baklagiller ve diğer tohumlarda yer alan fenolik bileşikler; insan sağlığına faydalı doğal antioksidanlardır. Aktif olmayan, serbest oksijen radikallerin zararlı etkilerine karşı korumada rol oynamaktadırlar. Sağlığa yararlı etkileri olan bu fenolik maddeleri birkaç bitki yüksek oranda içermesine rağmen genel olarak değerlendirildiğinde tüketim miktarları oldukça düşük olmaktadır. Bu nedenle yaygın olarak tüketilen bitkisel gıdalar; sebze, meyve, tahıllar ve az ya da hiç alkol içermeyen içecekler sağlığa yararlılık yönüyle insanlar tarafından alınan fenolik bileşiklerin en önemli kaynağını oluşturması nedeniyle tüm popülasyonun dengeli ve düzenli bir şekilde tüketmesi gerekmektedir (Stratil vd., 2007).

Okarter vd. (2010)'nin altı adet farklı buğday çeşitlerinin fitokimyasal içerikleri ile antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada; serbest formdaki bileşiklerin 255-499 $\mu\text{mol GAE}/100 \text{ g}$ kuru madde, bağlı formdaki bileşiklerin 582-662 $\mu\text{mol GAE}/100 \text{ gram}$ kuru madde düzeyinde fenolik madde içerdiğini ve bağlı bileşiklerin toplam fenolik madde içeriğine %53.8-69.7 oranlarında katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir. ORAC (Oksijen radikali yakalama kapasitesi) yöntemi ile yaptıkları antioksidan aktivite belirleme aşamasında da çeşitlerin 5148-9616 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ g}$ düzeyinde antioksidan aktiviteye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Buğday ve karabuğday unlarının antioksidan aktivitelerini belirlemek amacıyla yapılan diğer bir çalışmada; hem buğday hem de karabuğdayın tam tane unlarında daha yüksek fenolik içeriklerinin bulunduğunu, buğday unlarındaki toplam fenolik maddenin 37.1-137.2 $\mu\text{g GAE}/\text{g}$ arasında olduğu, karabuğday unlarında ise 476.3-618.9 $\mu\text{g GAE}/\text{g}$ olduğu belirlenmiştir. Antioksidan aktiviteleri bakımından da karabuğdayın buğdaya oranla daha yüksek antioksidan içerdiği, doğal antioksidanları içeren karabuğdayın gıdalarda sentetik antioksidanların yerine kullanılabileceği ifade edilmiştir (Sedej vd., 2010).

2010 yılında yetiştirilen bazı tahılların (buğday, yulaf, tritikale ve çavdar) ve bunlardan elde edilen farklı öğütme kısımlarının antioksidan potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanan bir çalışmada; un öğütme fraksiyonlarından elde edilen ekstraktların antioksidan aktiviteleri sırasıyla arpa (%29)> kavuzlu buğday (%22)> yulaf (%15)>çavdar (%13)>tritikale (%12)>buğday (%9), kepekli kısımlarının ise arpa (%20)> tritikale (%18)> buğday (%17)> yulaf (%15)> çavdar (%15)>kavuzlu buğday (%14) şeklinde sıralanmıştır. Un öğütme fraksiyonlarında tahılların toplam fenolik bileşikler bakımından yüzdelik oranları ise arpa (%26)>kavuzlu buğday(%26)>yulaf (%19)>çavdar (%15)>buğday (%8)>tritikale (%6) şeklinde kepek öğütme kısımlarının da arpa (%21)>buğday (%20)>tritikale (%17)>çavdar (%16)>kavuzlu buğday (%15) şeklinde sıralanmıştır. Sonuçlar fenolik bileşiklerin tahıllarda da yer aldığını ve kepek kısımlarının daha yüksek fenolik içeriğe sahip olduğunu ortaya koymuştur (Ivanisova vd., 2011).

Türkiye’de yetiştirilen 9 farklı buğday çeşidinin (ekmeklik buğday olarak; Bezostaja, Gerek-79, Kirac-66, Gün 91, Ceyhan 99, Sultan 95 ve makarnalık buğday olarak; Sarıçanak 98, çeşit 1252 ve Kunduru 1149) ve bunların öğütülmesi sonucu elde edilen fraksiyonların (kalın kepek, ince kepek ve un) toplam fenolik

madde miktarları, antioksidan aktiviteleri ve fenolik asit dağılımları incelenmiştir. Tam buğday kısımlarının toplam fenolik madde miktarlarının 1859.31 (çeşit 1252)- 2276 (Kunduru 1149) mg GAE/kg arasında değiştiği, buğday çeşitlerinin öğütülmesi sonucu elde edilen kısımlarının ise kalın kepek örneklerinde 4422 (Kirac 66)-5385 (Ceyhan 99) mg GAE/kg, ince kepek örneklerinde 1439 (çeşit 1252)-2673 (Gerek 79) mg GAE/kg, un kısımlarında ise 624.53 (Kirac 66)-827,81 (Kunduru 1149) mg GAE/kg olarak tespit edilerek buğdayın iç kısmından kabuk kısmına doğru gidildikçe toplam fenolik madde miktarının arttığı fenolik bileşiklerin de daha çok kabuk kısmında toplandığı gözlemlenmiştir. Ayrıca DPPH radikali kullanılarak antioksidan aktiviteleri tespit edilen çeşitlerin toplam antioksidan aktiviteleri tam buğday unlarında 3.59 (çeşit 1252)-4.67 (Kirac 66) $\mu\text{mol TE/g}$ kuru madde, kalın kepek kısımlarında 7.40 (Saricanak-98)-6.38 (Gerek-79) $\mu\text{mol TE/g}$ kuru madde, ince kepek kısımlarında 3.25 (Saricanak-98)-6.16 (Gerek 79) $\mu\text{mol TE/g}$ kuru madde ve un kısımlarında 0.6 (Kirac 66)-1.02 (çeşit 1252) $\mu\text{mol TE/g}$ kuru madde sonuçlarını vererek, buğday tanelerinde kepek kısmının daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiğini, çeşitlerin antioksidan aktiviteleri bakımından farklılıklarının fenolik asit kompozisyonlarının değişkenliğinden kaynaklandığı ifade edilmiştir (Menteş-Yılmaz, 2011).

Revanappa ve Salimath (2011)'in dört farklı buğdayda (*Triticum aestivum* L.) fenolik asit profilleri ile antioksidan aktivitelerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; serbest formdaki fenolik asit değerlerinin tam tane unlarında 196.6-260.2 GAE $\mu\text{g/g}$, bağlı formdaki fenolik asit değerlerinin de 514.6-680.4 GAE $\mu\text{g/g}$ olduğunu ve toplam fenol içeriklerinin 711.2-940.6 GAE $\mu\text{g/g}$ değerleri arasında değiştiği sonucuna ulaşmışlardır. Antioksidan aktivitelerini belirlemek için biri DPPH olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmıştır. IC_{50} (radikallerin %50 sini yok etmek için gereken antioksidan konsantrasyonu) değerlerinin serbest haldeki fenolik asitlerde 19.86-32.64 $\mu\text{g/ml}$ ve bağlı formdaki fenolik asitlerde 12.84-24.63 $\mu\text{g/ml}$ arasında değiştiği, antioksidan aktivite ile IC_{50} değerinin ters orantılı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca ikinci yöntem olarak farklı dozlardaki serbest formdaki fenolik asitlerin radikal temizleme oranlarını yaklaşık %15-18 den %80'e kadar, bağlı bileşiklerin ise yaklaşık %20 den %90'a kadar olduğu her iki yöntemde de hem bağlı hem de serbest haldeki fenolik bileşiklerde en yüksek aktivitenin MACS-2496 ve HD2189 çeşitlerinde olduğu rapor edilmiştir.

İngiltere'de yapılan bir araştırmada; tam tahıllarla beslenmenin bazı kronik hastalıklar (kalp, damar hastalıkları gibi) ve kanser risklerini azaltıcı ilişkilerinin

bulunduğunu, tahıl ve tam tahıllı ürünlerin sağlığa yararlı etkilerinin onların lif içeriklerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Diyet lifince zengin gıdaların (tam tahıllar, baklagiller, meyve ve sebzeler) sağlığa katkıda bulunan vitamin, mineral, iz element, fitokimyasal ve antioksidan içerdiklerini bildirilmiştir (Ryan vd., 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Yapılan tez çalışmasında, Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen 46 adet ekmeklik buğday ve 4 adet farklı kalite gruplarında yer alan Alman ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmada kullanılan buğday çeşitleri 2013 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Humboldt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesinden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan buğday çeşitlerine ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir (Çeşit özelliklerine ilişkin verilerin temin edildiği kaynaklar kaynakça kısmında belirtilmiştir).



ADANA 99

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Bitki Boyu (cm): 80-90
Protein oranı (%): 12-13
BTA (g): 28-39
Hektolitre ağırlığı (kg): 79-81
Tane verimi (kg/da): ortalama: 665, maksimum: 735



AHMET AĞA

Kuruluş: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Bitki Boyu (cm): 80-100
Protein oranı (%): 12.9
BTA (g): 33.4
Hektolitre ağırlığı (kg): 79.4
Tane verimi (kg/da): 400-900



AK702

Çeşit özellikleri ile ilgili veriye ulaşılamamıştır.

**ALDANE**

Kuruluş: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-95

Protein oranı (%): 14.7

BTA (g): 42.5

Hektolitre ağırlığı (kg): 80.1

Tane verimi (kg/da): 400-650

**ALPU 01**

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-100

Protein oranı (%): 10.5-11.5

BTA (g): 40-44

Hektolitre ağırlığı (kg): 80-84

Tane verimi (kg/da): 550-650

**ALTAY 2000**

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 100-110

Protein oranı (%): 11-13

BTA (g): 36-40

Hektolitre ağırlığı (kg): 80-84

Tane verimi (kg/da): 200-650

**ALTINBAŞAK**

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-112

Protein oranı (%): 12.8-15.4

BTA (g): 29.7-37.8

Hektolitre ağırlığı (kg): 71.6-82.2

Tane verimi (kg/da): ortalama: 703, maksimum: 941

**BAYRAKTAR 2000**

Kuruluş: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): Orta

Protein oranı (%): 11-14

BTA (g): 32-34

Hektolitre ağırlığı (kg): 78-80

Tane verimi (kg/da): 300-400



BEREKET

Kuruluş: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 100-105

Protein oranı (%): 13.6

BTA (g): 37.2

Hektolitre ağırlığı (kg): 80.1

Tane verimi (kg/da): 500-850



BEŞKÖPRÜ

Kuruluş: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu: 100-112

Protein oranı (%): 10-13

BTA (g): 30-34

Hektolitre ağırlığı (kg): 75-79

Tane verimi (kg/da): 375-900



BEZOSTAJA 1

Kuruluş: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
(introduksiyon)

Bitki Boyu (cm): 110-120

Protein oranı (%): 13-16

BTA (g): 40-44

Hektolitre ağırlığı (kg): 75-83

Tane verimi (kg/da): 200-650



CEYHAN 99

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 75-85

Protein oranı (%): 14-15

BTA (g): 28-38

Hektolitre ağırlığı (kg): 77-78

Tane verimi (kg/da): ortalama: 632, maksimum: 736



ÇUKUROVA-86

Çeşit özellikleri ile ilgili veriye ulaşılamamıştır.



DAĞDAŞ 94

Kuruluş: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü
 Bitki Boyu (cm): 100-110
 Protein oranı (%): 10-14
 BTA (g): 36-42
 Hektolitre ağırlığı (kg): 77-82
 Tane verimi (kg/da): 200-500



DEMİR 2000

Kuruluş: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
 Bitki Boyu (cm): Orta, Uzun
 Protein oranı (%): 13.9
 BTA (g): 35.5
 Hektolitre ağırlığı (kg): 79.6
 Tane verimi (kg/da): 300-500



DOĞANKENT-1

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
 (introduksiyon)
 Bitki Boyu: 80-100
 Protein oranı (%): 11
 BTA (g): 39-40
 Hektolitre ağırlığı (kg): 73.4
 Tane verimi (kg/da): -



EKİZ

Kuruluş: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü
 Bitki Boyu (cm): 80-100
 Protein oranı (%): 13.3
 BTA (g): 36.4
 Hektolitre ağırlığı (kg): 78.2
 Tane verimi (kg/da): 475-895



GEREK 79

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
 Bitki Boyu (cm): 100-110
 Protein oranı (%): 11-13
 BTA (g): 32-38
 Hektolitre ağırlığı (kg): 79-82
 Tane verimi (kg/da): 250-500



GÖKKAN

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 107-123

Protein oranı (%): 12.2-13.7

BTA (g): 35.7-40

Hektolitre ağırlığı (kg): 72.8-83.7

Tane verimi (kg/da): ortalama: 699- maximum: 955



HANLI

Kuruluş: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 100-106

Protein oranı (%): 10-14

BTA (g): 30-40

Hektolitre ağırlığı (kg): 66-81

Tane verimi (kg/da): 400-1000



HARMANKAYA 99

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 85-95

Protein oranı (%): 12-14

BTA (g): 38-44

Hektolitre ağırlığı (kg): 79-83

Tane verimi (kg/da): 200-700



İKİZCE

Kuruluş: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu: Orta

Protein oranı (%): 13

BTA (g): 30

Hektolitre ağırlığı (kg): 79-81

Tane verimi (kg/da): 250-350



İZGİ 01

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 95-105

Protein oranı (%): -

BTA (g): 34-35

Hektolitre ağırlığı (kg): 79-81

Tane verimi (kg/da): 200-500



KARAHAN 99

Kuruluş: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 80-100

Protein oranı (%): 11-14

BTA (g): 32-38

Hektolitre ağırlığı (kg): 76-81

Tane verimi (kg/da): 200-500



KARATOPRAK

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 85-95

Protein oranı (%): 10-15

BTA (g): 32-40

Hektolitre ağırlığı (kg): 73-82

Tane verimi (kg/da): ortalama: 665, maksimum: 865



KATE A1

Kuruluş: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

(introduksiyon)

Bitki Boyu (cm): 100-110

Protein oranı (%): 11-13

BTA (g): 34-38

Hektolitre ağırlığı (kg): 76-80

Tane verimi (kg/da): 500-750



KIRAC-66

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 100-110

Protein oranı (%): 12-15

BTA (g): 33-36

Hektolitre ağırlığı (kg): 79-81

Tane verimi (kg/da): 300-500



KONYA 2002

Kuruluş: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-100

Protein oranı (%): 12-14

BTA (g): 40-49

Hektolitre ağırlığı (kg): 78-82

Tane verimi (kg/da): 400-800



KUTLUK 94

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu: 100-110

Protein oranı (%): 11-14

BTA (g): 33-36

Hektolitre ağırlığı (kg): 78-80

Tane verimi (kg/da): 320



LÜTFİBEY

Çeşit özellikleri ile ilgili veriye ulaşamamıştır.



MESUT

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 115-125

Protein oranı (%): 13.2-15.6

BTA (g): 33-41

Hektolitre ağırlığı (kg): 79-81

Tane verimi (kg/da): 240-818



MOMTCHİLL

Kuruluş: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
(introduksiyon)

Bitki Boyu (cm): 90-100

Protein oranı (%): 11-14

BTA (g): 42-45

Hektolitre ağırlığı (kg): 77-85

Tane verimi (kg/da): 350-700



MÜFİTBEY

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-100

Protein oranı (%): 12-14

BTA (g): 38-41

Hektolitre ağırlığı (kg): 74-80

Tane verimi (kg/da): -



NACİBEY

Çeşit özellikleri ile ilgili veriye ulaşılamamıştır.



OSMANİYEM

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu: 90-105

Protein oranı (%): 10-15

BTA (g): 35-42

Hektolitre ağırlığı (kg): 76-84

Tane verimi (kg/da): ortalama: 632, maksimum: 846



PAMUKOVA 97

Kuruluş: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu: 95-105

Protein oranı (%) : 12-17

BTA (g): 30-40

Hektolitre ağırlığı (kg): 72-84

Tane verimi (kg/da): 450-900



PANDA`S

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-100

Protein oranı (%) : 12.5-14.8

BTA (g): 25.2-38.7

Hektolitre ağırlığı (kg): 75.2-79.1

Tane verimi (kg/da): ortalama: 553, maksimum: 709



SAGİTTARİO

Kuruluş: Tasaco Tarım

(introduksiyon)

Bitki Boyu (cm): 85-90

Protein oranı (%) : 13.7-14.8

BTA (g): 40-45

Hektolitre ağırlığı (kg): 80-82

Tane verimi (kg/da): Yüksek



SELİMİYE

Kuruluş: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 95-100

Protein oranı (%): 13.6

BTA (g): 38.5

Hektolitre ağırlığı (kg): 82.2

Tane verimi (kg/da): 450-800



SERİ 2013

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 105-113

Protein oranı (%): 11.6-14.9

BTA (g): 36.2-40.9

Hektolitre ağırlığı (kg): 74.8-83.1

Tane verimi (kg/da): ortalama: 714.9, maksimum: 1023



SERİ 82

Çeşit özellikleri ile ilgili veriye ulaşılamamıştır.



SEYHAN 95

Kuruluş: Çukurova (Doğu Akdeniz) Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu: 80-95

Protein oranı (%): -

BTA (g): 40-42

Hektolitre ağırlığı (kg): 71-73

Tane verimi (kg/da): 700-800



SÖNMEZ 01

Kuruluş: Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 100-110

Protein oranı (%): 12-14

BTA (g): 38-44

Hektolitre ağırlığı (kg): 80-84

Tane verimi (kg/da): 250-600



TAHİROVA 2000

Kuruluş: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 100-105

Protein oranı (%): 12-17

BTA (g): 34-46

Hektolitre ağırlığı (kg): 77-82

Tane verimi (kg/da): 450-950



TOSUNBEY

Kuruluş: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma

Bitki Boyu (cm): Orta

Protein oranı (%): 13-14

BTA (g): 30-35

Hektolitre ağırlığı (kg): 79-80

Tane verimi (kg/da): 350-700



YÜREĞİR 89

Kuruluş: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Bitki Boyu (cm): 90-100

Protein oranı (%): 11.7-14

BTA (g): 27.8-43

Hektolitre ağırlığı (kg): 76.7-79.5

Tane verimi (kg/da): ortalama: 617, maksimum: 753



JB ASANO

Breun/SW-Seed firmalarının üreticisi olduğu A kalite grubunda yer alan bir buğday çeşididir. İyi bir ekmeklik kalitesi ve yüksek verim gösteren bir çeşittir. Yüksek bin tane ağırlığı ve birçok yetiştirme şartlarında yüksek verim özelliğine sahiptir. Ekim zamanından fazla etkilenmeyen, yetiştiricilik anlamında lokasyon olarak fazla isteği olmayan ve yatmaya orta derecede dayanıklı bir çeşittir.



JULIUS

KWS firmasına ait olan A kalite grubunda yer alan bir buğday çeşididir. Yüksek verim, güvenilir düşme sayısı ve sedimentasyon özelliği gösteren bir çeşittir. Sert kışa dayanıklı, tüm buğday lokasyonları için uygun ve esnek ekim zamanına sahip kışlık bir buğdaydır.



HYLAND

Nordsaat Saatzzucht GmbH firmasına ait olan B kalite grubunda yer alan orta erkenci ve yüksek verim veren bir buğday çeşididir. İyi bakım ve gübre uygulamalarında ekmeklik buğday kalitesi için hedeflenen kalite parametrelerine ulaşabilir. Orta bitki boyuna sahip olan çeşit son derece yatmaya dayanıklıdır.



AKTEUR

DSW firmasına ait olan elit sınıfta (E) yer alan buğday çeşididir. Kalite potansiyeli yüksek, düşme sayısı bakımından büyük bir stabilite göstermektedir (optimuma yakın). Verim potansiyeli ile başakta tane sayısı orta düzeyde ve yüksek bin tane ağırlığına sahiptir. Kuraklığa dayanıklı, kış soğuklarına orta dayanıklı, yatmaya dayanıklı orta ile yüksek bitki boyuna sahip bir çeşittir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Fiziksel Özellikler

3.2.1.1. Bin tane ağırlığı

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen 46 adet ekmeklik buğday çeşidine ait taneler rastgele seçim yöntemiyle 4 kez 100 adet tohum alınarak tartılmıştır. Tartılan 100'er adetlik örnek ağırlıkları 2.5 ile çarpılarak bin tane ağırlıkları elde edilmiştir.

3.2.2. Kimyasal Özellikler

3.2.2.1. Tanede protein oranı

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen 46 adet ekmeklik buğday çeşidi ve 4 adet farklı kalite gruplarındaki Alman çeşitlerinin protein oranları hem NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) hem de Dumas metoduna göre Elementar Max CN cihazlarında ölçümleri yapılmıştır. NIRS cihazı ölçümleri Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER), Dumas yöntemiyle protein analizi Berlin Freie Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme Enstitüsü Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.2. Tanede bazı kalite özellikleri

Kullanılan çeşitlere ait örneklerin ham kül, ham yağ, lif ve nişasta tayini NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER) saptanmıştır.

3.2.2.3. Aminoasit dağılımı ve miktarları

Türkiye'de yetiştirilen 45 adet ekmeklik buğday çeşidi ve 4 adet farklı kalite gruplarındaki Alman çeşitlerinin aminoasit miktarlarının analizleri Berlin Humboldt ve Berlin Freie Üniversitelerindeki laboratuvarlarda gerçekleştirilmiştir. Öncelikle buğday çeşitlerine ait taneler Perten Laboratory Mill 120 isimli değirmende 0.8 mm büyüklüğünde öğütülerek analizlerin yapılması amacıyla tam tane un haline getirilmiştir. Analizler oksidasyon ve hidroliz olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir:

3.2.2.3.1. Oksidasyon analizleri

Metiyonin ve sistin aminoasitlerinin miktarlarının saptanması amacıyla herbir 50 adet buğday çeşidine ait un örneklerinden 0.5 gram hassas terazide tartılarak 100 ml'lik cam şişelerin içerisine konulmuştur. 1 saat süreyle 30°C'deki su banyosu içerisinde hazırlanan oksidasyon çözeltisinden 5 ml (+4°C) örneklerin içerisine ilave edilmiştir. Daha sonra 24 saat süreyle buzdolabında bekletilmiştir. Süre sonunda oksidasyon reaksiyonu 0.9 g sodyumdisülfid ile durdurulmuştur. Oksidasyon işlemleri tamamlandıktan sonra hidroliz analizleri ile aynı prosedürde örneklerin cihaz ölçümleri için ekstraksiyonları yapılmıştır (Anonymous, 2009).

3.2.2.3.2. Hidroliz analizleri

Metiyonin ve sistin aminoasitleri dışındaki aminoasitlerin tayininde hidroliz analiz yöntemi kullanılmıştır. 0.5 gram hassas terazide 50 adet buğday çeşidine ait un örnekleri tartılarak cam şişelerin içerisine konulmuştur. Ardından herbir örnek içerisine (ayrıca oksidasyonu yapılan örnekler içinde aynı prosedür) 25 ml hazırlanan 6 molar (M) hidroklorik asit çözeltisi ilave edilmiştir. 6 M HCl ilavesi yapılan örnekler 24 saat süreyle 110°C'de 24 saat süreyle etüvde bekletilmiştir. Etüvden çıkartılan ve buz banyosu içerisine alınan örneklerin içerisine 7.5 mol/L NaOH çözeltisi 20 ml aşamalı olarak her örneğin içerisine ilave edilmiştir. Cihaz

ölçümlerinin yapılması amacıyla örneklerin pH değerleri pH metre yardımıyla 2.20 olacak şekilde ayarlanmıştır. Ardından her bir örnek pH seviyesi 2.20 olan sodyum buffer ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen karışım 2 ml'lik şırınga ve 25 mm (w/0.45 µm selüloz asetat membran) filtre yardımıyla cihaz analizleri için viallere alınmıştır (Anonymous, 2009).

3.2.2.3.3. Aminoasit miktarlarının cihaz ölçümleri

Standart ve herbir örneğe ait aminoasit kompozisyonları iki aşamada (Hidroliz ve Oksidasyon analizi örnekleri) Biochrom 20 Plus Aminoasit analiz cihazına enjekte edilerek yapılmıştır. Berlin Freie Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Hayvan Besleme Laboratuvarlarında kullanılan metot uygulanarak örneklerin aminoasit kompozisyonları belirlenmiştir. Ek-2 ve Ek-3'te belirtilen aminoasit standart örneklerinin belirli işlem süresinde (retention time) oluşturdukları pikler referans alınarak analiz sonuçları değerlendirilmiştir (Anonymous, 2009). Biochrom 20 Plus aminoasit analiz cihaza ait bazı özellikler aşağıdaki gibidir:

Belirleme Limiti: Ninhidrin-15 pikomol

Buffer: Farklı pH seviyelerinde (2.65, 3.35, 4.25 ve 8.6) 4 adet Sodyum buffer

Pompalar: İki adet ayrı kontrol edilebilir ayarlanabilir akış oranı ve otomatik akış sifonu

Buffer basıncı: Maksimum 150 bar, minimum 15 bar

Ninhidrin basıncı: Maksimum 24 bar, minimum 6 bar

Örnek enjeksiyonu: Örneklerin otomatik enjeksiyonunu yapan autosampler 1-5000 µl enjeksiyon yapabilmektedir. Standart olarak 200 µl kullanılmaktadır.

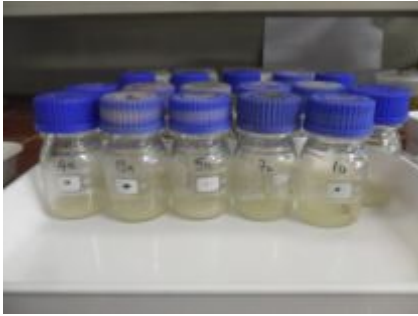
Sıcaklık: Kolon sıcaklığı 20-99 °C arasında değişebilmektedir.



Şekil 3.1. Öğütme işlemi
(0.8 mm)



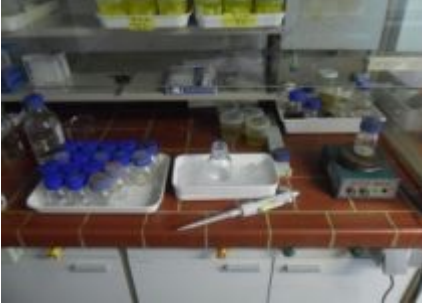
Şekil 3.2. Örneklerin cam şişelere
konulması



Şekil 3.3. Oksidasyon çözeltisinin
eklenmesi



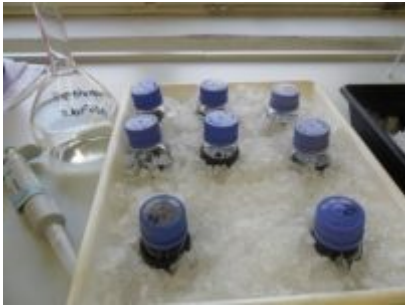
Şekil 3.4. Sodyumdisülfid ilavesi



Şekil 3.5. HCl ilave edilmesi



Şekil 3.6. Etüvde HCl ilavesinden sonra 24 saat bekletilmesi



Şekil 3.7. Buz banyosu içerisinde 20 ml NaOH ilave edilmesi



Şekil 3.8. Buz banyosu içerisinde pH: 2.20 ayarlaması



Şekil 3.9. Ekstraksiyonun sodyum buffer ile 100 ml'ye tamamlanması



Şekil 3.10. Ekstraksiyonun membran filtreden süzülmesi



Şekil 3.11. Ekstraksiyonun viallere aktarımı



Şekil 3.12. Örneklerin aminoasit analiz cihazına yüklenmesi



Şekil 3.13. Biochrom 20 plus aminoasit analiz cihazı

3.2.2.4. Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizleri için ekstraksiyonların elde edilmesi

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen 46 adet ekmeklik buğday çeşitlerine ait toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan aktivite tayini için kullanılan ekstraksiyonların eldesi; Ragae ve ark. (2006)'da belirlenen yöntemle göre gerçekleştirilmiştir. Buna göre 5 gram öğütülmüş örnek üzerine 50 ml %80'lik metanol ilave edilmiş; çalkalayıcıda (IKA KS-130) 30 dk boyunca azot altında karıştırılmış, sonrasında 5000 rpm'de 20 dk santrifüj (Hettick) edilmiştir. Elde edilen ekstraksiyonlar tüplere aktarılmış ve +4 °C sıcaklıkta analizler gerçekleştirilinceye kadar depolanmıştır.



Şekil 3.14. Azot gazı altında çalkalama işlemi



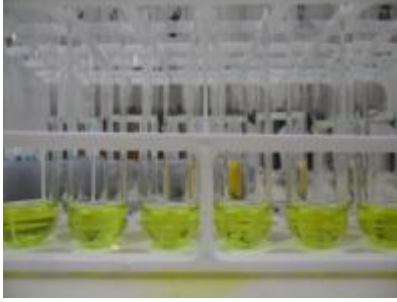
Şekil 3.15. 5000 rpm'de santrifüj yapılmış örnek



Şekil 3.16. Cam şişelerde muhafaza edilen ekstraksiyonu tamamlanmış örnekler

3.2.2.5. Toplam fenol miktarı tayini

Buğday çeşitlerine ait tanelerin toplam fenol içerikleri Kaluza ve ark. (1980) ve Ragae ve ark. (2006)'da belirtilen Folin-Ciocalteu yöntemine göre gallik asit standardı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde göre; 250 µl ekstrakt (kontrol için ekstrakt yerine %80 metanol çöz.) üzerine 250 µl Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 500 µl Na₂CO₃ (%33) eklenerek 4000 µl saf su eklenerek son hacim 5ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti karıştırılarak reaksiyonun gerçekleşmesi için 30 dakika beklenmiştir. Süre sonunda çözeltinin tamamen dibe çökmesini sağlamak için 2000 rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edilerek, spektrofotometrede 725 nm'de absorbans ölçümleri yapılmıştır. Absorbans ölçümleri Ek-1'de belirtilen gallik asit kalibrasyon kurvesindeki formül kullanılarak toplam fenolik madde içeriği hesaplanmıştır.



Şekil 3.17. Folin ciocalteu ilavesi ve absorbans ölçümü için hazır hale gelen ekstraktlar

3.2.2.6. Toplam antioksidan aktivite tayini

Buğday çeşitlerine ait toplam antioksidan aktivite tayini Brand Williams ve ark. (1995) tarafından önerilen metot referans alınarak 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) serbest radikali kullanılarak yapılmıştır. Buna göre; 0.1 ml ekstraksiyon (kontrol için ekstrakt yerine %80 metanol çözeltisi) üzerine 50µM 'lık 3.9 ml DPPH (metanolde hazırlanmış) çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. Hazırlanan 4 ml'lik çözelti su banyosunda 37 °C'de 30 dakika boyunca bekletilmiştir. Süre sonunda hazırlanan örnekler spektrofotometrede 517 nm'de absorbans ölçümleri yapılmıştır. Yapılan absorbans ölçümleri DPPH radikalinin inhibisyon oranında yerine konularak yüzde cinsinden antioksidan aktiviteleri hesaplanmıştır.

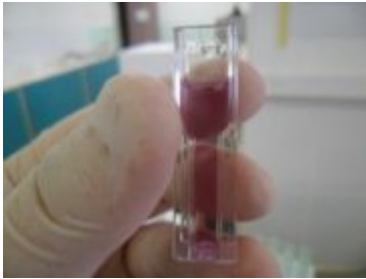
$$\% \text{ İnhibisyon} = \frac{\text{Kontrol absorbens değeri} - \text{Örnek absorbens değeri}}{\text{Kontrol absorbens değeri}} \times 100$$



Şekil 3.18. DPPH çözeltisi



Şekil 3.19. Absorbans ölçümü için hazır hale gelen ekstraktlar



Şekil 3.20. Ekstraktın mikro küvete aktarılması ve spektrofotometrede ölçümlerin yapılması



3.2.3. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analiz (ANOVA) tekniği ile değerlendirilip, tekerrürlü olacak şekilde yapılmıştır. Çeşitlerin ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmış ve parametreleri birbirleri ile mukayese etmek amacıyla korelasyon analiz yöntemi uygulanmıştır. İstatistiki analizler TARİST paket programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz vd., 1994).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Buğday Çeşitlerinin Fiziksel Özellikleri

4.1.1. Bin Tane Ağırlığı

Değirmencilik açısından genellikle buğdayın fiziksel özellikleri daha önemlidir. Öğütme kalitesini belirleyen ve dolayısıyla son ürün kalitesi üzerine etkili olan faktörler esas olarak fiziksel kriterler olup bunların başında hektolitreye ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, sertlik, tane iriliği ve şekli gelmektedir. Bin tane ağırlığı tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden biri olmasının yanısıra tane büyüklüğünü ve yoğunluğunu da etkilemektedir. Çeşitlere göre değişmekle birlikte bin tane ağırlığı, çevresel faktörlerden de etkilenmektedir (Altınbaş vd., 2004; Menderis, 2006).

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıkları ile NIRS cihazında incelenen bazı fiziksel kalite özelliklerine bakıldığında; bin tane ağırlığı bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz tablosu aşağıdaki gibidir;

Çizelge 4.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	49	8204.4597	167.4379**
Hata	147	1302.2738	8.8590
Genel	199	9550.8306	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Bin tane ağırlıkları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin bin tane ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin bin tane ağırlıkları 25.55- 58.87 g arasında değişerek en yüksek bin tane ağırlığı JB Asano, en düşük bin tane ağırlığının ise Ak 702 ekmeklik buğday çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. Genel anlamda 4 Alman ekmeklik buğday çeşidi en yüksek bin tane ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır. Osmaniyem ekmeklik buğday çeşidi ise Alman çeşitlerden sonra en yüksek bin tane ağırlığına sahip olarak Türk ekmeklik buğday çeşitleri içerisinde en yüksek değere sahip olmuştur. Elde edilen sonuçlar yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığı zaman çalışmada elde edilen en düşük bin tane ağırlığı ortalama değerinin düşük kaldığı ancak en yüksek bin tane ağırlığı bakımından yüksek bulunduğu ifade edilebilir (Guarda vd., 2004; Yağdı, 2004; Altınbaş vd., 2004; Çağlar vd., 2006; Anjum vd., 2008; Kahraman vd., 2008; Kaydan ve Yağmur, 2008; Erekul vd., 2009; Kahraman ve Egesel, 2011; Doğan ve Kendal, 2012; Nazar vd., 2012; Boyacı, 2013; Kara ve Gül, 2013). Yapılan çalışmada yer alan bazı çeşitlerin bin tane ağırlıkları farklı araştırmalarla karşılaştırıldığı zaman; Kaydan ve Yağmur (2008) tarafından incelenen aynı çeşitlerin bin tane ağırlıklarının daha düşük olduğu ve mevcut tez çalışmasında Bezostaja 1 (41.05 g), Kutluk 94 (36.06 g), Dağdaş 94 (38.25 g), Altay 2000 (37.25 g) ve Harmankaya (32.85 g) çeşitlerinin daha yüksek bin tane ağırlıklarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak Çağlar vd., (2006)'nın çalışmasında Kate A1 çeşidinden elde edilen 36.3 g bin tane ağırlığı değerinin çalışmada elde edilen değerin üzerinde bulunmuştur.

4.2. Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri

4.2.1. Tanede Ham Kül Miktarı

Unda kepek miktarı arttıkça unun öğütme ve ekmekçilik kalitesi düşer. Bu bakımdan undaki kepek miktarına göre değişen kül miktarı un kalitesini gösteren bir kriterdir. Kül miktarı buğdayın kabuk kısmında daha fazla olduğundan unda kül miktarının yüksek olması una fazla kepeğin karıştığını gösterir ve un kalitesini düşük olduğuna işaret edilir (Ertugay, 1982).

NIRS cihazında analizleri yapılan ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri incelendiğinde tanede kül oranları ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede kül miktarlarının varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	49	4.1128	0.0839**
Hata	147	0.1401	0.0009
Genel	199	4.2532	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tanede kül miktarları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiklerinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tanelerin kül içeriğine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin tanede kül miktarları %1.41 (Seyhan 95)-1.93 (Ekiz) arasında değişmiştir. Ünal vd. (1996)'nin yaptıkları çalışmada Ata çeşidinde %0.44, Panda çeşidinde %0.39 ve Pioneer çeşidinde %0.40 düzeyinde ham kül bulmuşlardır ve elde ettikleri değerler yapılan tez çalışması sonuçlarına göre daha düşüktür. Anjum vd. (2008)'nin yaptıkları çalışmada çeşitlerin ham kül değerlerinin uzun yıllara ait ortalama değerlerinin %1.42-1.57 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir ve elde ettikleri sonuçlar mevcut çalışmada elde edilen sonuçlara yakınlık göstermektedir. Menteş-Yılmaz (2011)'in yaptığı çalışmada ise tez çalışmasında kullanılan bazı çeşitlere ait değerleri; Bezostaya %1.43, Gerek 79; %1.39, Kırac 66; %1.68 ve Ceyhan 99; %1.68 olarak sonuçların uyum gösterdiği bulunmuştur.

4.2.2. Tanede Ham Yağ Miktarı

Buğday dünyada geniş alanlarda, farklı çevrelerde üretilmesi ve adapte olmasına rağmen aynı değişkenlik tanede toplam yağ içeriğinde görülmemektedir. Aynı çeşidin farklı lokasyonlarda yetiştirilmesinden daha çok bir bölgede yetiştirilen çeşitlerin yağ içerikleri daha fazla farklılık gösterdiğinden dolayı çeşit karakteristiği özelliğini taşımaktadır. Tam buğday tanesinin toplam yağ içeriği için yapılan araştırmaların sonuçlarında çok fazla değişkenlik göstermeyip, sonuçların yaklaşık %2 ile %4 arasında değiştiği ifade edilmektedir (Mecham, 1964).

İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede ham yağ oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede ham yağ oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	49	4.1903	0.0855**
Hata	147	0.2273	0.0015
Genel	199	4.4416	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tanede ham yağ miktarları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiklerinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çeşitlerin tanede ham yağ içeriklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin tanede ham yağ miktarları %1.10 (Konya 2002)-1.67 (İkizce) arasında değişmiştir. Ayrıca Aldane, Kutluk, Akteur ekmeklik buğday çeşitleri de Konya 2002 çeşidi ile aynı istatistiki grupta yer alarak en düşük ham yağ içeriğine sahip olmuşlardır. Ham yağ içeriği bakımından İkizce çeşidinden başka ön plana çıkan ilk üç çeşit sırasıyla; Tahirova (%1.64) ve Seyhan 95 (%1.63) olmuştur.

Gıda üretimi amacıyla kullanılan bazı tahılların besin kompozisyonları ve antioksidan aktivite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; incelenen tahılların ham yağ içerik değerleri; sert buğday %0.98, yumuşak buğday %0.86, arpa %2.31, darı %4.22, çavdar %2.53 ve sorgum %3.32 şeklinde bulunmuştur. En yüksek ham yağ içeriğine darı ve çavdar sahip olarak incelenen buğdayların (sert, yumuşak) ise en düşük ham yağ içeriğine sahip oldukları bulunmuştur. (Ragae vd., 2006). Yapılan tez çalışmasında incelenen çeşitlere ait ham yağ değerleri incelendiğinde araştırmadaki sonuçlardan daha yüksek ortalamalar elde edilmiştir. Farklı buğday çeşitleri ve pişirme yöntemlerinin bulgur yapımında bazı fiziksel, kimyasal ve duyu kalitelerinin incelendiği bir çalışmada; ekmeklik buğday çeşidinin ortalama olarak ham yağ içeriğini %1.61,

makarnalık buğday çeşidinin ise %1.49 olduğunu belirterek, ekmeklik buğdayın ham yağ içeriğinin daha fazla olduğu bulunmuştur (Koca ve Anıl, 1996). Sonuçlar; tez çalışmasında elde edilen ekmeklik buğday çeşitlerindeki ham yağ değerleri ile paralellik göstermektedir.

4.2.3. Tanede Lif Miktarı

İnsan beslenmesinde lifli gıdaların tüketilmesinin sağlık açısından faydalı olduğu bilinmektedir. Bu faydalar içerisinde lifli gıdaların kan kolesterolü seviyesinin azaltılması, kalp krizi riskini düşürmesi, daha düşük kalori içermesi nedeniyle kilo kontrolünde etkili olması gibi özellikleri sayılabilir. Tam tahıl ve onlardan elde edilen ürünlerin tüketilmesi birçok besleyici, sağlık açısından faydalı mineraller ve vitaminleri içermektedir. Örnek olarak; B vitaminleri, folik asit, demir, magnezyum ve selenyum içermesi bakımından da bağışıklık sistemi, kan dolaşım sistemi, kemiklerin oluşumu gibi birçok önemli fizyolojik olaylara etki etmektedir (Anonymous, 2014d). Buğday tanesinin kepek kısmında bulunan lif, tam tane undan yapılan unlu mamüllerde ve tam tahıllı ürünlerden temin edilebilmektedir.

İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	49	10.5144	0.2145**
Hata	147	5.3353	0.0362
Genel	199	18.8022	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tanede lif miktarları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşitleri istatistiki anlamda incelendiklerinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Çeşitlerin tanede lif miktarlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin tanede lif miktarları % 2.25-3.30 arasında değişmiş en yüksek lif miktarlarına Nacibey (%3.30) çeşidinde ulaşılmış, en düşük tanede lif miktarlarına ise Mesut (%2.25) ekmeklik buğday çeşidinde saptanmıştır.

4.2.4. Tanede Nişasta Miktarı

Nişasta buğday endosperminin başlıca bileşeni olmasından dolayı buğdaydan elde edilen unun da ana maddesi olmaktadır. Undan hazırlanan gıda ürünlerindeki rolü gluten formundaki proteinlere oranla daha az dikkat çekmiştir çünkü nişastanın özellikleri çeşit ve farklı yetiştirme koşullarından daha az etkilenmektedir. Ancak yapılan birçok araştırma nişastanın unlu mamullerde önemli işleve sahip olmasının yanı sıra bu gıda ürünlerinde kıvam arttırma özelliğinden dolayı kullanıldığını belirtmektedir (Mecham, 1964).

İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede nişasta oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanede nişasta oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	49	2038.5990	41.6040**
Hata	147	1806.5136	12.2892
Genel	199	3871.8902	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tanede nişasta miktarları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşitleri istatistiki anlamda incelendiklerinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çeşitlerin tanede nişasta miktarları % 39.85-63.01 arasında büyük bir varyasyon göstererek en yüksek nişasta miktarlarına Hyland (% 63.01) çeşidinde ulaşılmış, en düşük tanede nişasta miktarı ise Kate A (%39.85) ekmeklik buğday çeşidinde elde edilmiştir. Ayrıca nişasta miktarları bakımından çeşitlerde

sadece 4 farklı istatistiki grup (a,ab,b ve c) meydana gelerek birçok çeşit aynı grupta yer almıştır. İstatistiki anlamda 32 ekmeklik buğday çeşidi aynı grupta ve başka gruba dahil olmak üzere 12 farklı çeşit aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.8.). Çeşitler arasındaki farkın çok olmaması; nişastanın özelliklerinin çeşit ve farklı yetiştirme koşullarından daha az etkilenmesi ile açıklanabilir Mecham (1964). Yapılan önceki çalışmalar ve elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde tez çalışmasında en düşük ve en yüksek değer arasında büyük oranda farklılıklar bulunmuş ancak tek bir çeşit (Kate A1) en düşük değeri almış geri kalan çeşitlerin değerleri Ereku vd., 2009'nin yaptığı çalışma sonuçlarına göre büyük oranda yakınlık göstermiştir.

4.2.5. Tanede Protein Miktarı

Kalite parametreleri önemli ölçüde tane protein miktarına bağlıdır ve bu protein miktarı önemli düzeyde genotip ve çevreden etkilenmektedir (Aydoğan, 2007). Ekmek yapımında oldukça önemli olan protein içeriği; yüksek somun hacimli, daha fazla su emilimi yapan ve daha iyi saklanabilen somunların üretimine katkıda bulunmaktadır (Schofield, 1994). Çeşit ve çevre koşullarından önemli derecede etkilenen çeşitlere ait tanede protein miktarları da yapılan araştırmada incelenmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerine ait protein miktarları NIRS cihazında spektrofotometrik yöntem ve Dumas protein analiz yöntemi ile incelenmiştir.

4.2.5.1. NIRS spektrofotometresi ile yapılan protein miktarı ölçümü

Ekmeklik buğday çeşitlerinde tanede protein miktarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi olan NIRS tekniğinin prensibi elektromanyetik spektrumun yakın kızılötesi bölgedeki elektromanyetik radyasyonun emilimine dayanır ve bu da 700 ile 3000 nm dalga boylarını kapsar (Olgun vd., 2013).

NIRS spektrofotometrik yöntem ile incelenen ekmeklik buğday çeşitlerine ait tanede protein miktarlarının varyans analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. NIRS spektrofotometrik yöntemle incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin varyans analiz sonuç tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	49	779.4409	16.2383**
Hata	147	4.6076	0.0479
Genel	199	784.0925	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tanede protein miktarları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşitleri istatistiki anlamda incelendiklerinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Tanede protein miktarlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çeşitlerin protein miktarları % 7.99-19.17 arasında değişmiş en yüksek protein miktarlarına Kutluk (% 19.17) çeşidinde ulaşılmış, en düşük protein miktarına ise Hyland (C) (%7.99) ekmeklik buğday çeşidinde ulaşılmıştır.

Genel anlamda çeşitlere ait protein miktarları incelendiğinde Alman ekmeklik buğday kalite gruplandırmasında elit sınıfında (E) yer alan Akteur çeşidinin diğerlerine oranla daha yüksek protein içerdiği (%13.11) ve Akteur çeşidi hariç geri kalan diğer Alman çeşitleri olan JB Asano (A), Julius (B) ve Hyland (C) çeşitlerinin protein miktarlarının sırasıyla; %10.09, %8.91 ve %7.99 değerleri ile düşük protein içeriğine sahip oldukları gözlemlenmiştir. İncelenen Türk ekmeklik buğday çeşitlerinde ise en düşük protein içeriği %11.32 değeri ile Seri 82 çeşidi olarak bu çeşidi Seyhan 95 (%11.49), Pamukova (%11.53), Beşköprü (%11.83) ve Momtchill (%11.87) çeşitleri izlemiştir. 26 adet ekmeklik buğday çeşidi (Ahmetağa, Aldane, Alpu, Altay, Bayraktar, Bereket, Bezostaja 1, Dağdaş 94, Demir 2000, Ekiz, Gerek 79, Harmankaya, İzgi, Karahan, Kate A-1, Konya, Kutluk, Mesut, Müfitbey, Nacibey, Osmaniyem, Panda's, Selimiye, Seri 2013, Sönmez, Tosunbey) %14'ün üzerinde değer olarak yüksek protein içeriğine sahip olmuşlardır.

4.2.5.2. Dumas yöntemi ile yapılan protein miktarı ölçümleri

Yapılan çalışmada protein miktarının belirlenmesinde Kjeldahl, NIRS yöntemlerinin yanında diğer bir yöntem olan Dumas analiz yönteminin prensibi; gıda maddesinin bir fırın içerisinde yakılarak tüm N formlarının azot dioksit gazlarına (NO_2) dönüştürülmesi ve daha sonra bu gazların, elemental azota indirgenmesi (N_2) ve bu azotun termal iletkenlik yöntemleri ile miktarının belirlenmesidir (Olgun vd., 2013). NIRS yöntemine oranla daha kesin sonuçlar elde edilen Dumas analiz yöntemi dünyada yaygın olarak kullanılan bir yöntem olduğu bilinmektedir. Dumas yöntemi ile incelenen ekmeklik buğday çeşitlerine ait tanede protein miktarlarının varyans analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Dumas yöntemi ile incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin varyans analiz sonuç tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	807.6762	16.8265**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	807.6762	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tanede protein miktarları bakımından 50 adet ekmeklik buğday çeşitleri istatistiki anlamda incelendiklerinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu sonucu belirlenmiştir. Dumas yöntemi ile yapılan protein miktarına ait ortalama değerler Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çeşitlerin protein miktarları % 9.13-19.78 arasında değişmiş en yüksek protein miktarlarına Kutluk (% 19.78) çeşidinde ulaşılmış, en düşük protein miktarlarına ise Hyland (%9.13) ekmeklik buğday çeşidinde ulaşılmıştır. İki farklı yöntemle incelenen protein miktarları yöntem bakımından karşılaştırıldıklarında aynı çeşitlerin en yüksek ve en düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca tez çalışmasında yer alan tüm parametrelerin korelasyon tablolarına bakıldığında da

NIRS spektrotometresi ve Dumas protein analiz yönteminin yüksek oranda pozitif yönde korelasyon gösterdiği görülmektedir.

Çeşitlerin protein miktarları yapılan önceki çalışmalarla değerlendirildiği zaman; çalışmadan elde edilen en düşük protein oranının birçok çalışmadan elde edilen değerlerden daha düşük olduğu, en yüksek değerin ise daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ünal vd., 1996; Guarda vd., 2004; Yağdı, 2004; Çağlar vd., 2006; Erkul, 2006; Anjum vd., 2008; Kahraman vd., 2008; Menteş-Yılmaz, 2011; Koca vd., 2011). Ayrıca Boyacı (2013) yaptığı bir çalışmada Sagittario çeşidinden %14.46 elde edilen değer aynı çeşidin tez çalışmasındaki Sagittario çeşidinin daha düşük bir değer (%13.55) elde ettiği ancak Karatoprak çeşidi (%13.40) ile karşılaştırıldığında daha yüksek değer (14.01) elde edilmiştir. Yine Pamukova çeşidi Nazar vd., 2012 çalışması ile karşılaştırıldığında Pamukova çeşidinden tez çalışmasında %12.35 değeri elde edilmiş ve çalışmaya göre düşük kalmıştır. Genotip, çevre, yetiştirme koşulları gibi birçok faktörden etkilenen protein miktarı; tez çalışmasında da birçok farklı istatistiki gruplandırmaya sahip olmuş, sonuç olarak tanede ham protein miktarının çeşit özelliğinden önemli düzeyde etkilendiği görülmüştür. Ancak tez çalışmasında % 9.13-13.76 değerleri arasında 19 çeşidin olduğu, % 14.01-19.78 değerleri arasında ise 29 çeşit olduğu görülerek çok sayıda çeşidin protein miktarının %14 ve üzeri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm çeşitler incelendiğinde; her iki yöntemde de %14'ün üzerinde protein miktarına sahip olan 25 ekmeklik buğday çeşidi (Ahmetağa, Aldane, Alpu, Altay, Bayraktar, Bezostaja 1, Dağdaş 94, Demir 2000, Ekiz, Gerek 79, Harmankaya, İzgi, Karahan, Kate A-1, Konya, Kutluk, Mesut, Müfitbey, Nacibey, Osmaniye, Panda's, Selimiye, Seri 2013, Sönmez, Tosunbey) ortak olarak yüksek protein miktarına sahip olmuşlardır. Çeşit özelliğinin yanısıra farklı bölgelerden gelen çeşitlerin ekolojik koşullarının ve yetiştirme uygulamalarının protein miktarının belirlenmesinde etkili olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Ünal 1979; Bulut 2012; Doğan ve Kendal 2012; Boyacı 2013).

Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday çeşitlerin bazı fiziksel ve kalite özelliklerinin ortalama değerleri

Çeşitler	Bta (g)	Kül (%)	Hamyağ (%)	Lif (%)
Adana 99	40.84 f-k	1.61 i-m	1.38 j-n	2.72 f-j
Ahmet Ağa	38.52 g-o	1.78 gh	1.23 s	2.44 h-k
Ak 702	25.55 s	1.86 bcd	1.57 bcd	3.18 a-d
Aldane	42.37 e-j	1.72 i	1.16 t	2.66 f-k
Alpu	39.37 f-n	1.70 ijk	1.25 rs	2.45 h-k
Altay	37.25 h-p	1.79 e-h	1.24 s	2.64 f-k
Altınbaşak	43.60 e-h	1.57 n-s	1.60 abc	2.75 d-j
Bayraktar	33.72 l-r	1.62 mno	1.36 j-o	2.86 b-i
Bereket	38.20 h-o	1.90 abc	1.53 c-f	2.78 c-j
Beşköprü	35.82 j-q	1.56 o-t	1.47 e-i	2.63 f-k
Bezostaja 1	41.05 f-k	1.85 b-e	1.28 o-s	2.44 h-k
Ceyhan 99	38.40 g-o	1.63 lmn	1.42 h-l	2.50 g-k
Çukurova	38.22 h-o	1.58 j-o	1.55 cde	2.36 jk
Dağdaş 94	38.25 h-o	1.78 fgh	1.50 d-h	2.86 b-i
Demir2000	40.65 f-k	1.91 ab	1.42 h-l	3.03 a-f
Doğankent	37.07 h-p	1.43 y	1.52 d-g	2.69 f-j
Ekiz	32.57 o-r	1.93 a	1.34 l-q	2.51 g-k
Gerek 79	33.60 m-r	1.83 d-g	1.37 j-n	2.82 c-i
Gökkan	37.55 h-p	1.49 u-w	1.25 rs	3.18 abc
Hanlı	39.60 f-m	1.55 p-t	1.35 k-p	2.80 c-i
Harmankaya	32.85 n-r	1.75 hi	1.51 d-g	2.71 f-j
İkizce	42.50 e-j	1.51 s-w	1.67 a	2.57 g-k
İzgi	31.17 pqr	1.72 i	1.35 k-p	2.72 f-j
Karahan	34.50 k-r	1.82 d-g	1.33 m-r	3.03 a-f
Karatoprak	39.25 f-o	1.61 m-p	1.61 abc	2.54 g-k
Kate A1	28.75 rs	1.85 ç-f	1.56 bcd	2.90 a-g
Kıraç	29.60 qrs	1.71 ij	1.45 f-j	3.17 a-e
Konya	42.00 e-j	1.75 hi	1.10 t	2.84 b-i
Kutluk	36.06 i-q	1.86 bcd	1.11 t	2.75 d-j
Lütfibey	38.52 g-o	1.62 m-p	1.50 d-h	2.82 c-i
Mesut	39.90 f-l	1.84 c-g	1.34 k-q	2.25 k
Momtchill	42.61 e-i	1.60 i-n	1.47 e-i	2.75 d-j
Müfitbey	33.47 l-r	1.90 abc	1.30 n-s	2.43 ijk
Nacibey	33.02 m-r	1.83 d-g	1.39 j-m	3.30 a
Osmaniyem	47.60 cde	1.49 vwx	1.43 h-k	2.92 a-g
Pamukova	35.02 k-q	1.54 q-v	1.35 k-p	2.87 b-h
Panda's	44.97 d-g	1.63 lmn	1.28 p-s	2.90 a-g
Sagittario	45.82 def	1.50 t-x	1.26 qrs	2.74 e-j
Selimiye	29.65 qrs	1.79 e-h	1.50 d-h	2.56 g-k
Seri 2013	38.50 g-o	1.65 j-m	1.50 d-h	2.87 b-h
Seri 82	40.60 f-k	1.58 j-o	1.61 abc	2.63 f-k
Seyhan 95	42.70 e-i	1.41 y	1.63 ab	2.65 f-k
Sönmez	39.22 f-o	1.71 i	1.50 d-h	3.25 ab
Tahirova	39.57 f-m	1.69 i-l	1.64 ab	2.89 b-g
Tosunbey	35.82 j-q	1.85 c-f	1.44 g-j	2.93 a-g
Yüreğir	42.65 e-i	1.64 klm	1.50 d-h	2.76 ç-j
JB Asano	58.87 a	1.47 wxy	1.25 rs	2.80 c-i
Julius	55.77 ab	1.52 r-w	1.26 qrs	2.93 a-g
Hyland	50.55 bcd	1.45 xy	1.41 i-m	2.52 g-k
Akteur	52.25 bc	1.57 n-s	1.11 t	2.66 f-k
Ortalama	39.12	1.68	1.40	2.76
CV %	7.6080	1.8344	2.7936	6.8931

Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı fiziksel ve kalite özelliklerinin ortalama değerleri (devamı)

Çeşitler	Nışasta (%)	NIRS Protein (%)	Dumas Protein (%)
Adana 99	59.91 ab	12.09 tu	13.00 I*
Ahmet Ağa	56.22 ab	16.25 de	16.60 j
Ak 702	58.06 ab	13.78 no	14.23 z
Aldane	57.82 ab	16.09 def	16.26 o
Alpu	57.46 ab	15.84 fg	16.46 l
Altay	56.58 ab	16.30 d	17.34 h
Altınbaşak	60.01 ab	12.58 qr	13.24 G
Bayraktar	58.90 ab	14.79 l	17.37 g
Bereket	56.71 ab	15.46 hi	-
Beşköprü	60.52 ab	11.83 u-x	12.99 J
Bezostaja 1	56.41 ab	17.26 c	17.34 h
Ceyhan 99	60.20 ab	12.77 q	13.43 E
Çukurova	60.58 ab	12.02 tuv	12.83 L
Dağdaş 94	57.75 ab	15.15 ijk	15.10 v
Demir2000	55.57 ab	16.05 d-g	18.23 d
Doğankent	60.84 ab	11.68 v-y	12.76 N
Ekiz	56.97 ab	16.05 d-g	16.17 q
Gerek 79	57.70 ab	14.40 m	16.29 n
Gökkan	58.52 ab	13.22 p	13.75 C
Hanlı	60.49 ab	12.21 st	13.01 H
Harmankaya	56.80 ab	15.37 hij	15.67 r
İkizce	58.88 ab	13.20 p	14.50 y
İzgi	56.38 ab	17.65 b	18.52 c
Karahan	55.99 ab	17.02 c	18.08 e
Karatoprak	60.34 ab	13.46 op	14.01 A
Kate A1	39.85 c	15.92 efg	16.43 m
Kıraç	57.02 ab	14.25 m	18.71 b
Konya	56.93 ab	15.84 fg	16.66 i
Kutluk	54.84 b	19.17 a	19.78 a
Lütfibey	61.91 ab	12.54 qrs	12.79 M
Mesut	56.80 ab	16.24 de	16.51 k
Momtchill	60.57 ab	11.87 t-w	11.99 R
Müfitbey	56.74 ab	17.11 c	17.41 f
Nacibey	57.07 ab	15.85 fg	16.25 p
Osmaniyem	57.47 ab	14.86 kl	14.96 w
Pamukova	59.78 ab	11.53 wxy	12.35 P
Panda's	59.05 ab	14.07 mn	14.80 x
Sagittario	58.90 ab	13.20 p	13.55 D
Selimiye	57.18 ab	15.45 hi	15.61 s
Seri 2013	57.98 ab	15.04 jkl	15.15 u
Seri 82	59.99 ab	11.37 y	12.39 O
Seyhan 95	60.60 ab	11.49 xy	12.14 Q
Sönmez	56.14 ab	15.26 ij	15.34 t
Tahirova	59.62 ab	12.23 rst	12.89 K
Tosunbey	56.92 ab	15.68 gh	16.60 j
Yüreğir	60.15 ab	12.46 qrs	13.25 F
JB Asano	60.52 ab	10.09 z	10.69 S
Julius	61.19 ab	8.91 A*	9.78 T
Hyland	63.01 a	7.99 B	9.13 U
Akteur	58.59 ab	13.11 p	13.76 B
Ortalama	58.09	14.05	14.81
CV %	6.0344	1.5585	0.0000

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

4.2.6. Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivite İçerikleri

Dünya nüfusunun birçoğunun temel besin kaynağı olan ekmeklik buğdayın ve mamullerinin beslenmedeki öneminden başka sağlık açısından da içerdikleri bazı kimyasallar nedeniyle faydaları bulunmaktadır. Serbest radikallerin zararlarını önlemede etkili olan fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite özellikleri de yapılan araştırmada incelenmiştir.

Yapılan tez çalışmasında; 46 ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam fenolik madde miktarlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verildiği gibidir.

Çizelge 4.9. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam fenolik madde miktarlarının varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	45	102381.8269	2275.1517**
Hata	135	84521.6623	626.0864
Genel	183	193879.1561	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Toplam fenol miktarları bakımından 46 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. İncelenen çeşitlere ait toplam fenol miktarları bakımından ortalamalar Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çeşitlerin toplam fenol miktarları 102.457-211.854 µg GAE/g arasında değişerek en yüksek fenolik madde miktarı İzgi çeşidinde, en düşük ise Sönmez ekmeklik buğday çeşidinde ölçülmüştür. Çeşitlere ait ortalamaların istatistiki gruplandırmaları incelendiğinde çeşitler arasındaki farkların sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Denemede kullanılan 46 adet çeşit içerisinde toplam fenol içeriği bakımından öne çıkan ilk üç çeşit sırasıyla; İzgi (211.854 µg GAE /g), Tahirova (209.066 µg GAE /g) ve Demir 2000 (207.856 µg GAE /g) olmuştur. Geri kalan çeşitler ise 200 µg/g değerinin altında kalmışlardır. En düşük değere sahip çeşitler incelendiğinde; Sönmez çeşidinin fenolik madde içeriğinin diğer çeşitlere kıyasla

daha düşük değere (102.457 $\mu\text{g GAE /g}$) sahip olduğu görülmektedir. Sönmez çeşidinden sonra en düşük değerleri; Pamukova (130.435 $\mu\text{g GAE /g}$), Gökkan (135.025 $\mu\text{g GAE /g}$), Karahan (137.921 $\mu\text{g GAE /g}$) ve Altınbaşak (138.933 $\mu\text{g GAE /g}$) çeşitleri almıştır. Geri kalan 38 çeşit ise 140-200 $\mu\text{g GAE /g}$ değerleri arasında değerler almışlardır. Elde edilen değerler literatür bulgularıyla mukayese edildiği zaman sonuçların genel olarak önceki çalışmalara kıyasla düşük olduğu görülmektedir. Menteş-Yılmaz (2011) yaptığı çalışmada buğday çeşitlerinin tam tane kısımlarındaki toplam fenol miktarlarını 1859.31 ± 10.88 - 2276.97 ± 22.59 mg GAE/kg değerleri arasında bularak; Bezostaya, Gerek 79, Kırac 66, Ceyhan 99 çeşitleri için sırasıyla (2033.61, 2020.29, 2058.36, 2142.41 mg GAE/kg) toplam fenol içeriklerine sahip olmuşlardır. Revanappa ve Salimath (2011) yapmış oldukları araştırmada buğday çeşitlerinin özellikle serbest formdaki fenolik asit miktarları için tespit ettiği 196,6-260.2 GAE $\mu\text{g/g}$ değerleri ile yapılan tez çalışmasında elde edilen sonuçlar ile yakın bulunmuş ancak bağlı formdaki fenolik asit değerleri (514,6-680,4 GAE $\mu\text{g/g}$) ve toplam fenol içerikleri (711,2-940,6 GAE $\mu\text{g/g}$) değerleri bakımından tez çalışmasındaki değerler düşük kalmıştır. Ragaee vd. (2006) buğday unu ve bazı tahılların (arpa, darı ve sorgum) toplam fenol içeriklerini inceledikleri çalışmalarında; toplam fenol içeriğinin en düşük buğday ununda (501 GAE $\mu\text{g/g}$) bulunduğunu belirtmişlerdir ve elde edilen sonuçların yapılan tez çalışmasında bulunan sonuçlardan daha düşük değere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kepek kısmı, un ve tanelerinin toplam fenol içerikleri incelendiği bir çalışmada tez çalışmasından yüksek değerler elde edilmiş ve kepek tabakasının en yüksek değerler alarak 1258-3157 GAE $\mu\text{g/g}$ aralığında değiştiği belirtilerek, öğütülen tanelerin un yapım aşamasında ayrılan kepek ve embriyo kısımlarının yüksek fenolik bileşik konsantrasyonlarına sahip olduğunun bilindiği ifade edilmiştir (Liyana-Pathirana ve Shahidi, 2006; Ragaee vd., 2006; Sedej vd., 2010; Vaher vd., 2010).

Bazı çevresel ve çevresel olmayan faktörler nedeniyle vücudumuzda üretilen serbest radikaller vücut hücrelerine, hücre duvarlarına hatta DNA'ya zarar verebilmektedirler. Besinlerden alınan ve vücudumuzda üretilen antioksidan aktivite gösteren bazı kimyasallar bu radikallerin zarara yol açmaları engellemektedirler. Tahılların (özellikle tam tahıl içeren ürünlerin) meyve ve sebzelere ek olarak antioksidan aktivite gösterdikleri ve birlikte tüketildiklerinde birçok kronik hastalığı önlemede etkili oldukları bilinmektedir (Miller vd., 2000; Ryan vd., 2011; Adom ve Liu, 2002). Toplam fenol içeriklerinin yanında 46 adet

Türk ekmeklik buğday çeşitlerine ait antioksidan aktivite özellikleri de çalışmada incelenmiştir.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre antioksidan aktivite bakımından çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam antioksidan aktivite miktarlarının varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	45	2336.9595	51.9324**
Hata	135	1618.7943	11.9910
Genel	183	3987.9298	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Toplam antioksidan aktivite bakımından incelenen 46 adet ekmeklik buğday çeşitlerinin istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir. Toplam antioksidan aktivite bakımından çeşitlere ait ortalamalar Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Antioksidan aktivite bakımından çeşitlerin %11.892-26.330 oranında değerler içerdikleri tespit edilmiştir.

Çeşitlere ait ortalamalar ve istatistik grupları incelendiğinde en yüksek antioksidan aktiviteye Tosunbey (%26.330) çeşidi ulaşırken, en düşük ortalama Doğankent çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin antioksidan aktivite değerleri incelendiğinde; Tosunbey çeşidi dışında, Momtchill (%25.904), Selimiye (%23.785), Ahmetağa (%23.211), Kutluk (%23.133), Nacibey (%22.850), Seri 82 (%22.787), Ceyhan 99 (%21.998) ve Kırac (%21.602) çeşitlerinin %20 değerinin üzerinde sonuç alarak diğer çeşitler arasında antioksidan aktivite bakımından ön plana çıktığı gözlemlenmektedir. Geri kalan 37 çeşit ise yaklaşık %11-19 değerleri arasında antioksidan aktiviteye ulaşmışlardır. Doğankent çeşidi (%11.892) dışında Tahirova (%12.799), Gökkan (%13.224), Panda's (%13.356), İkizce (%13.554), Beşköprü (%13.822) ve Pamukova ile Yüreğir (%13.932) çeşitleri ortalamadan en düşük çeşitlerdir. Antioksidan aktivite bakımından bazı tahılların karşılaştırıldığı bir çalışmada en yüksek antioksidan aktiviteyi (DPPH temizleme kapasitesi) sorgum

195.8 $\mu\text{mol/g}$ elde ederek diğer tahıllar sırasıyla; darı 23.83 $\mu\text{mol/g}$, arpa 21.00 $\mu\text{mol/g}$, çavdar 12.17 $\mu\text{mol/g}$, sert buğday 4.33 $\mu\text{mol/g}$ ve yumuşak buğday 4.17 $\mu\text{mol/g}$ değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşarak en düşük antioksidan aktiviteyi sert ve yumuşak buğdaydan elde edildiği bildirilmiştir (Ragee vd., 2006). Liyana-Pathirana ve Shahidi (2006) yapmış oldukları araştırmada; DPPH radikali kullanarak yaptıkları 0.5-1 mg/kg etanol ekstraktlarında sert ve yumuşak tane özelliğine sahip ekmeklik buğdayların tam tane ve öğütme kısımlarının (kepek, un, embriyo ve elek üstü artıklar) toplam antioksidan aktivitelerini incelemişler elde ettikleri değerleri ise yumuşak buğday tam tanesinde %50.6 (0.5 mg/kg) ve %70.4 (1 mg/kg), unda %40.4 (0.5 mg/kg) ve %67.3 (1 mg/kg), embriyoda %63.5 (0.5 mg/kg) ve %79.7 (1 mg/kg), kepekte %58.0 (0.5 mg/kg) ve %73.7 (1 mg/kg) ve elek üstü artıklarında %59.7 (0.5 mg/kg) ve %79.2 (1 mg/kg) şeklinde bulmuşlar, sert buğday tam tanesinde ise %52.6 (0.5 mg/kg) ve %71.3 (1 mg/kg), unda %44.0 (0.5 mg/kg) ve %64.6 (1 mg/kg), embriyoda %67.3 (0.5 mg/kg) ve %81.3 (1 mg/kg), kepekte %54.5 (0.5 mg/kg) ve %71.8 (1 mg/kg) ve elek üstü artıklarında %52.7 (0.5 mg/kg) ve %70.9 (1 mg/kg) değerlerine ulaşarak mevcut tez çalışmasından daha yüksek değerlere ulaşmışlardır. Ekmeklik buğday çeşitlerinin antioksidan aktivitelerinin ortalama değerleri Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Yapılan çalışmalarda toplam fenol içeriği ile toplam antioksidan aktivite analizlerinde farklı standartların ve ölçümlerin kullanılması elde edilen sonuçların değerlendirilmesini güçleştirmektedir (Vaher vd., 2010). Ancak elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiği zaman ortalama değerlerin düşük kaldığı görülmektedir. Ancak ülkemizde yaygın olarak üretilen çeşitlerin karşılaştırmalarının amaçlandığı tez çalışmasında yapılan istatistik analizler sonucunda çeşitler arasında farkların olduğu ortaya koyulmuştur.

Çizelge 4.11. Ekmeklik buğday çeşitlerine ait toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite ortalama değerleri

Çeşitler	Toplam fenolik madde (µg GAE/g)	Antioksidan aktivite (% inhibisyon)
Adana 99	156.663 a-i	15.685 d-j
Ahmet Ağa	192.807 a-f	23.211 a-d
Ak 702	160.489 a-h	14.363 g-j
Aldane	164.872 a-h	15.301 e-j
Alpu	173.969 a-h	18.823 b-j
Altay	193.429 a-f	15.914 d-j
Altınbaşak	138.933 e-i	16.403 c-j
Bayraktar	141.095 d-i	14.389 g-j
Bereket	185.698 a-h	18.205 c-j
Beşköprü	176.901 a-h	13.822 hij
Bezostaja 1	178.269 a-h	16.542 c-j
Ceyhan 99	191.476 a-g	21.998 a-g
Çukurova	153.744 b-i	19.874 a-i
Dağdaş 94	187.363 a-h	16.774 c-j
Demir2000	207.856 abc	16.482 c-j
Doğankent	160.837 a-h	11.892 j
Ekiz	153.612 b-i	16.064 c-j
Gerek 79	187.508 a-h	15.071 f-j
Gökkan	135.025 ghi	13.224 ij
Hanlı	150.385 c-i	14.977 f-j
Harmankaya	143.212 d-i	15.646 d-j
İkizce	166.490 a-h	13.544 ij
İzgi	211.854 a	15.224 f-j
Karahan	137.921 f-i	16.085 c-j
Karatoprak	183.214 a-h	14.750 g-j
Kate A1	173.852 a-h	16.240 c-j
Kıraç	178.325 a-h	21.602 a-h
Konya	197.149 a-d	18.080 c-j
Kutluk	195.957 a-e	23.133 a-e
Lütfibey	189.062 a-g	19.293 a-j
Mesut	194.477 a-f	17.969 c-j
Momtchill	189.107 a-g	25.904 ab
Müfitbey	155.509 a-i	16.020 c-j
Nacibey	150.762 c-i	22.850 a-f
Osmaniyem	195.042 a-f	15.427 d-j
Pamukova	130.435 hi	13.932 hij
Panda's	162.813 a-h	13.356 ij
Sagittario	144.318 d-i	17.079 c-j
Selimiye	186.206 a-h	23.785 abc
Seri 2013	175.534 a-h	14.758 g-j
Seri 82	182.250 a-h	22.787 a-f
Seyhan 95	190.345 a-g	15.487 d-j
Sönmez	102.457 i	16.807 c-j
Tahirova	209.066 ab	12.799 ij
Tosunbey	187.975 a-g	26.330 a
Yüreğir	159.636 a-h	13.932 hij
Ortalama	171.410	17.213
CV %	14.5975	20.1167

4.2.7. Aminoasit Kompozisyonları

İnsan vücudunun yaklaşık %20'sini proteinler meydana getirmektedir. Aminoasitlerin yapıtaşı olduğu proteinler; vücudun neredeyse tüm biyolojik faaliyetlerinde aktif olarak rol oynamaktadırlar. Hücrelerimizin, kaslarımızın ve dokularımızın büyük çoğunluğu aminoasitlerden meydana gelmektedir. Aminoasitlerin vücudumuzda birçok önemli fonksiyonu bulunmaktadır (hücrelerin yapısına katılırlar, besinlerin depolanmasında rol alırlar, kasların, tendonların ve arterlerin fonksiyonlarını düzenler, yaraların iyileşmesini, kemiklerin, derinin, saçların ve metabolizma artıklarının atılmasına katkıda bulunurlar (Anonymous, 2014a).

Aminoasitler en az 1 amino grup ($-NH_2$) ve 1 karboksil grup ($-COOH$) içeren organik bileşiklerdir. İnsan genomunda 20 aminoasit proteinlerin üretilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Standart aminoasitler olarak adlandırılan 20 aminoasit; esansiyel, yarı esansiyel ve esansiyel olmayanlar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Anonymous, 2014b). Sekiz aminoasit insan vücudu için esansiyeldir ve vücut tarafından sentezlenemedikleri için beslenme yoluyla alınmaları gerekmektedir. Bunlar; izolösin, lösin, lisin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valindir. Arginin ve histidin aminoasitleri yarı esansiyeldir ve bazı koşullarda beslenme ile tüketilmeleri gerekmektedir. Esansiyel olmayan aminoasitler vücudumuz tarafından üretilen on adet aminoasittir. Bunlar; alanin, asparajin, aspartik asit, sistin, glutamin, glutamik asit, glisin, prolin, serin ve tirozindir (Anonymous, 2014b).

Yapılan çalışmada 45 Türk ekmeçlik buğday çeşidi ile 4 Alman ekmeçlik buğday çeşitlerinin aminoasit kompozisyonları incelenmiştir. İncelenen aminoasitler; aspartik asit, treonin, serin, glutamik asit, glisin, alanin, valin, izolösin, lösin, tirozin, fenilalanin, histidin, lisin, arginin, prolin, metiyonin ve sistin olmak üzere 7 adet esansiyel, 2 adet yarı esansiyel ve 8 esansiyel aminoasit incelenmiştir.

4.2.7.1. Esansiyel aminoasitler

4.2.7.1.1. Fenilalanin aminoasidi içeriği

Esansiyel aminoasitlerden birisi olan fenilalanin aminoasidi; vücutta tirozine çevrilir ve proteinlerin yapımında, sinir iletili (nörotransmitter), adrenalin, noradrenalin ve tiroid hormonlarının yapılarına katılır. Noradrenalin; ruhsal hali

etkiler ve fenilalaninin farklı formları depresyonu tedavi etmek için önerilir (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin fenilalanin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans sonuçları Çizelge 4.12.'deki gibidir;

Çizelge 4.12. Ekmeklik buğday çeşitlerinin fenilalanin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	2.3546	0.0490**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	2.3547	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Fenilalanin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin fenilalanin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çeşitlerin fenilalanin içerikleri 0.360-1.021 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (1.021 g/100 g örnek), en düşük ise Hyland (0.360 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.2. İzolösün aminoasidi içeriği

İzolösün aminoasidinin insan vücudundaki işlevleri incelendiğinde; protein ve enzimleri inşa eder, beyni harekete geçirir, fiziksel egzersizlerden sonra kas iyileşmesini sağlar, kan şekerini düzenler ve hayati önem taşıyan hemoglobinin demir taşımada kullanılır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin fenilalanin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analizi Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Ekmeklik buğday çeşitlerinin izolösün içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	1.7422	0.0363**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	1.7425	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

İzolösün aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin izolösün kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin izolösün içerikleri 0.227-0.876 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (0.876 g/100 g örnek), en düşük ise Hyland (0.227 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.3. Lisin aminoasidi içeriği

Düzenli büyüme için önemli olan lisin aminoasidi vücudumuzda birçok önemli noktada yer alır; kolesterolün düşürülmesine yardımcı olur ve yağların parçalanmasından sorumlu olan karnitin üretiminde temel rol alır. Vücudun kalsiyum alımında etkilidir. Ayrıca kolajen, antikorlar, hormonlar ve bağ dokularının (deri, tendon ve kıkırdak) oluşumunda önemli rol oynar (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin lisin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analizi Çizelge 4.14.'te ifade edilmiştir.

Çizelge 4.14. Ekmeklik buğday çeşitlerinin lizin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	3.8615	0.0804**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	3.8616	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Lizin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin lizin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin lizin içerikleri 0.290-1.475 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (1.475 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.290 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.4. Lösin aminoasidi içeriği

Özellikle kas yapısı ve yağlarda kullanılan lösin aminoasidi ayrıca karaciğerde de kullanılmaktadır. Vücudumuzda sterollerin biyosentezinde kullanılarak kasların gelişimini teşvik ederek kas azalmalarını da engeller (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin lösin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Ekmeklik buğday çeşitlerinin lösün içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	2.5732	0.0536**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	2.5733	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Lösün aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin lösün kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin lösün içerikleri 0.560-1.167 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Kutluk çeşidinde (1.167 g/100 g örnek), en düşük ise Hyland ve Julius (0.560 g/100 g örnek) çeşitlerinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.5. Metiyonin aminoasidi içeriği

Metiyonin aminoasidinin en iyi bilinen özelliği metabolizma ve büyüme için gerekli olan kükürt ve diğer bileşiklerin kaynağını oluşturmaktadır. Karaciğerde lesitin artarken kolestrolü ve yağı azaltır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin metiyonin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analizi Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Ekmeklik buğday çeşitlerinin metiyonin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	0.2470	0.0051**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	0.2471	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Metiyonin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin metiyonin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin metiyonin içerikleri 0.169-0.374 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek İzgi çeşidinde (0.374 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.169 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.6. Treonin aminoasidi içeriği

Vücudumuzdaki işlevi açısından treonin aminoasidi; karaciğerde yağlanmayı azaltır, kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemini destekler ayrıca antikorların üretiminde etkili olarak bağışıklık sistemimiz ile ilişkili işlevler görür. Özellikle kalp bağ ve kas dokularında yüksek konsantrasyonlarda bulunur ve kolajen ile elastin üretiminde kullanılarak yaraların iyileşmesi ve dokuların tamir edilme sırasında konsantrasyonu azalarak iyileşmeyi sağlar (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin treonin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analiz sonucu Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Ekmeklik buğday çeşitlerinin treonin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	0.4964	0.0103**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	0.4968	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Treonin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin treonin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin treonin içerikleri 0.255-0.546 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (0.546 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.255 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.7. Valin aminoasidi içeriği

Valin aminoasidi vücudumuzda kas dokularında yüksek konsantrasyonlarda bulunur. Eksikliğinde sinir sisteminde bulunan miyelini (sinir iplikçığı yayı) etkiler. Bunların dışında birçok proteinin bir elemanıdır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin valin içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analiz tablosu Çizelge 4.18.'deki gibidir.

Çizelge 4.18. Ekmeklik buğday çeşitlerinin valin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	1.3386	0.0278**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	1.3387	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Valin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin valin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin valin içerikleri 0.337-0.802 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (0.802 g/100 g örnek), en düşük ise Hyland (0.337 g/100 g örnek) çeşitlerinde ulaşılmıştır.

4.2.7.1.8. Toplam esansiyel aminoasit içeriği

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait Alman ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam esansiyel aminoasit içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analizi Çizelge 4.19.'daki gibidir.

Çizelge 4.19. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam esansiyel aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	59.0908	1.2310**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	59.0972	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Toplam esansiyel aminoasit içerikleri bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin toplam esansiyel aminoasit kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.20.'de ifade edilmiştir.

Çeşitlerin toplam esansiyel aminoasit içerikleri 2.211-5.882 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (5.882 g/100 g örnek), en düşük ise Hyland (2.211 g/100 g örnek) çeşitlerinde ulaşılmıştır.

İncelenen esansiyel aminoasitlerin sonuçları önceden yapılan araştırmalar ile incelendiği zaman; Anjum vd. (2005)'nin yaptıkları araştırmada ekmeklik buğday çeşitlerinin tam tane unlarının esansiyel aminoasit değerlerinin lizin aminoasidi %0.255-0.392, lösin aminoasidi %0.449-0.927, izölösün aminoasidi %0.224-0.492, treonin aminoasidi %0.277-0.492, valin aminoasidi %0.288-0.587, metiyonin aminoasidi %0.072-0.160 (g/100 g un) değerleri arasında değiştiği sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan tez çalışmasında ise; lizinde 0.290-1.475, lösinde 0.560-1.167, izölösünde 0.227-0.876, treoninde 0.255-0.546, valinde 0.337-0.802, metiyoninde 0.169-0.374 (g/100 g un) değerlerine ulaşılarak mevcut tez çalışmasında elde edilen değerler yaptıkları çalışmadan (özellikle metiyonin aminoasidinde) daha yüksek ortalamalar elde edilmiştir. Tez çalışmasında incelenen 50 çeşit ekmeklik içerisinde 13 ekmeklik buğday çeşidinin (Aldane, Demir 2000, İzgi, Karahan, Kate A1, Kırac, Kutluk, Mesut, Müfitbey, Nacibey, Osmaniye, Panda's ve Selimiye) ortalama değeri Anjum vd. (2005)'te elde edilen en yüksek lizin aminoasit değerinden (%0.392) daha yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde tez çalışmasında kullanılan birçok çeşit Anjum vd. (2005)'nin yaptıkları çalışmadan oldukça yüksek değerler elde edilmiştir. Öyleki lösin aminoasidinde 15 çeşit (Aldane, Altay, Bayraktar, Bezostaja 1, Demir 2000, İzgi, Karahan, Kate A1, Kırac, Konya, Kutluk, Mesut, Müfitbey, Nacibey, Tosunbey), izölösün aminoasidinde 5 çeşit (İzgi, Kırac, Kutluk, Nacibey, Selimiye), treonin aminoasidinde sadece Selimiye çeşidi, valin aminoasidinde 8 çeşit (İzgi, Kırac, Kutluk, Mesut, Müfitbey, Nacibey, Osmaniye, Selimiye), metiyonin aminoasidinde ise incelenen tüm çeşitlerin ortalamaları çalışmadan elde edilen en yüksek aminoasit değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. İncelenen çeşitler içerisinde esansiyel aminoasit içeriği bakımından Selimiye çeşidi 7 esansiyel aminoasit içerisinde 5 aminoasitte en yüksek değere sahip olarak ön plana çıktığı anlaşılmıştır ve Türk ekmeklik buğday çeşitlerinin aminoasit içerikleri Alman çeşitlerden genel olarak daha yüksek miktarda esansiyel aminoasit içeriğine sahip

olmuşlardır. Toplam esansiyel aminoasit içeriği bakımından; Anjum vd. (2005)'te elde edilen ortalama değer %2.725 olmuş ve çeşitlerin toplam esansiyel aminoasit içerikleri %2.725-3.792 değerleri arasında değişmiştir. Yapılan tez çalışmasında ise; çeşitlere ait ortalama esansiyel aminoasitlerin değeri %3.415 olmuş ve çeşitlere ait değerler %2.211-5.882 değerleri arasında değişerek daha yüksek değerler elde edilmiştir. Anjum vd. (2005)'te elde edilen en yüksek toplam esansiyel aminoasit içeriğinden (%3.792) daha yüksek değer alan çeşitler incelendiğinde; İzgi, Karahan, Kate A1, Kırac, Kutluk, Müfitbey, Nacibey ve Selimiye olmuştur. Gerek tek tek esansiyel aminoasitler incelendiğinde gerekse toplam esansiyel aminoasit içeriğinde Selimiye ekmeklik buğday çeşidi ön plana çıkan çeşit olmuştur. Başka bir çalışmada ise; 3 yıl ve 2 lokasyonda emmer buğday, yerli buğday ve kontrol olarak modern ekmeklik buğday çeşitlerinin incelendiği çalışmada; emmer buğdaya ait esansiyel aminoasitlerin ortalamaları; treonin %0.405, valin %0.619, izolösin %0.515, lösin %0.932, tirozin %0.393, fenilalanin %0.664 ve lisin %0.385, yerli ekmeklik buğday çeşitlerine ait değerleri treonin %0.359, valin %0.552, izolösin %0.429, lösin %0.834, tirozin %0.324, fenilalanin %0.568 ve lisin %0.337 ayrıca inceledikleri modern ekmeklik buğday çeşitlerinin aminoasit ortalamalarını treonin %0.340, valin %0.515, izolösin %0.402, lösin %0.770, tirozin %0.309, fenilalanin %0.529 ve lisin %0.315 şeklinde bularak emmer buğdayın aminoasit içeriğinin daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan tez çalışması sonuçları ile mukayese edildiği zaman lisin aminoasidi bakımından tez çalışmasında incelenen çeşitlerin ortalamalarının daha yüksek olduğu, izolösin bakımından daha düşük olduğu anlaşılarak elde edilen sonuçların büyük ölçüde uyumlu olduğu gözlemlenmektedir (Konvalina vd., 2011). Ayrıca tez çalışmasında elde edilen sonuçlar Jiang vd. (2008)'de elde edilen sonuçlar ile de paraleldir.

Çizelge 4.20. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin esansiyel aminoasitlerin miktarları (g/100 g un)

Çeşitler	Fenilalanin	İzolösin	Lisin	Lösin
Adana 99	0.536 D*	0.295 N	0.345 E	0.769 E
Ahmet Ağa	0.660 q	0.366 A	0.370 t	0.893 s
Ak 702	0.605 y	0.384 w	0.362 x	0.847 w
Aldane	0.733 g	0.380 x	0.399 m	0.983 g
Alpu	0.620 w	0.390 s	0.372 s	0.888 u
Altay	0.689 n	0.365 B	0.370 t	0.952 k
Altınbaşak	0.508 M	0.308 K	0.316 M	0.728 M
Bayraktar	0.706 l	0.420 O	0.377 p	0.951 l
Beşköprü	0.513 J	0.275 Q	0.344 F	0.729 L
Bezostaja 1	0.664 p	0.404 q	0.370 t	0.928 n
Ceyhan 99	0.511 K	0.281 O	0.328 J	0.715 P
Çukurova	0.526 G	0.309 J	0.330 I	0.766 G
Dağdaş 94	0.598 z	0.336 G	0.346 D	0.827 z
Demir2000	0.710 j	0.448 k	0.401 l	1.003 f
Doğankent	0.530 E	0.299 M	0.361 y	0.752 H
Ekiz	0.639 u	0.357 E	0.354 B	0.890 t
Gerek 79	0.642 t	0.442 l	0.376 q	0.905 o
Gökkan	0.553 B	0.384 w	0.361 y	0.802 B
Hanlı	0.485 O	0.337 F	0.337 H	0.748 I
Harmanakaya	0.585 A	0.387 u	0.365 v	0.837 x
İkizce	0.585 A	0.425 n	0.387 n	0.852 v
İzgi	0.808 d	0.553 c	0.464 b	1.085 b
Karahan	0.725 h	0.484 h	0.432 e	1.018 e
Karatoprak	0.553 B	0.377 y	0.326 K	0.812 A
Kate A1	0.739 f	0.405 P	0.407 k	0.981 h
Kıraç	0.757 e	0.518 e	0.441 c	1.020 d
Konya	0.698 m	0.438 m	0.373 r	0.967 j
Kutluk	0.896 b	0.633 b	0.464 b	1.167 a
Lütfibey	0.492 N	0.373 z	0.367 u	0.742 J
Mesut	0.651 r	0.487 g	0.410 i	0.950 m
Momtchill	0.529 F	0.385 v	0.385 o	0.772 D
Müfitbey	0.816 c	0.449 j	0.441 c	1.068 c
Nacibey	0.709 k	0.522 d	0.417 g	0.978 i
Osmaniyem	0.644 s	0.490 f	0.413 h	0.903 p
Pamukova	0.520 H	0.389 t	0.363 w	0.767 F
Panda's	0.626 v	0.450 i	0.433 d	0.888 u
Sagittario	0.515 I	0.336 G	0.300 P	0.740 K
Selimiye	1.021 a	0.876 a	1.475 a	0.899 q
Seri 2013	0.673 o	0.364 C	0.408 j	0.895 r
Seri 82	0.467 P	0.306 L	0.307 N	0.663 R
Seyhan 95	0.456 Q	0.313 I	0.338 G	0.669 Q
Sönmez	0.616 x	0.396 r	0.357 A	0.835 y
Tahirova	0.509 L	0.361 D	0.359 z	0.727 N
Tosunbey	0.720 i	0.490 f	0.420 f	0.978 i
Yüreğir	0.515 I	0.257 P	0.321 L	0.716 O
Jb Asano	0.450 R	0.241 R	0.302 O	0.645 S
Julius	0.383 S	0.237 S	0.290 R	0.560 T
Hyland	0.360 T	0.227 T	0.293 Q	0.560 T
Akteur	0.548 C	0.332 H	0.349 C	0.774 C
Ortalama	0.612	0.393	0.392	0.847
CV (%)	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

Çizelge 4.20. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin esansiyel aminoasitlerin miktarları (g/100 g un) (devamı)

Çeşitler	Metiyonin	Treonin	Valin	TESA
Adana 99	0.228 K*	0.353 A	0.432 N	2.958 L
Ahmet Ağa	0.281 o	0.389 t	0.496 D	3.455 u
Ak 702	0.260 y	0.382 u	0.508 y	3.348 A
Aldane	0.235 J	0.443 h	0.523 r	3.696 o
Alpu	0.261 x	0.402 o	0.499 C	3.432 v
Altay	0.290 m	0.405 n	0.504 A	3.575 r
Altınbaşak	0.240 H	0.332 J	0.429 O	2.861 Q
Bayraktar	0.325 e	0.413 l	0.553 o	3.745 n
Beşköprü	0.264 u	0.346 E	0.413 R	2.884 P
Bezostaja 1	0.293 l	0.399 p	0.510 w	3.568 s
Ceyhan 99	0.259 z	0.332 J	0.406 S	2.832 R
Çukurova	0.220 M	0.341 G	0.451 K	2.943 M
Dağdaş 94	0.264 u	0.348 D	0.464 H	3.183 D
Demir2000	0.313 f	0.434 i	0.571 l	3.880 i
Doğankent	0.246 G	0.350 B	0.436 M	2.974 K
Ekiz	0.310 h	0.389 t	0.490 E	3.429 w
Gerek 79	0.311 g	0.390 s	0.561 n	3.627 q
Gökkan	0.267 t	0.357 z	0.514 t	3.238 B
Hanlı	0.247 F	0.331 K	0.456 J	2.941 N
Harmankaya	0.309 i	0.366 x	0.507 z	3.356 z
İkizce	0.239 I	0.364 y	0.548 q	3.400 x
İzgi	0.374 a	0.464 d	0.692 c	4.440 c
Karahan	0.333 c	0.453 f	0.610 h	4.055 f
Karatoprak	0.283 n	0.367 w	0.488 F	3.206 C
Kate A1	0.327 d	0.443 h	0.549 p	3.851 j
Kıraç	0.301 j	0.459 e	0.645 d	4.141 e
Konya	0.296 k	0.424 k	0.567 m	3.763 l
Kutluk	0.344 b	0.491 b	0.761 b	4.756 b
Lütfibey	0.262 w	0.334 H	0.502 B	3.072 G
Mesut	0.278 p	0.406 m	0.602 i	3.784 k
Montchill	0.252 C	0.346 E	0.512 v	3.181 E
Müftibey	0.311 g	0.473 c	0.598 j	4.156 d
Nacibey	0.293 l	0.446 g	0.644 e	4.009 g
Osmaniyem	0.277 q	0.429 j	0.606 h	3.762 m
Pamukova	0.254 A	0.350 B	0.509 x	3.152 F
Panda's	0.267 t	0.391 r	0.582 k	3.637 P
Sagittario	0.253 B	0.331 K	0.445 L	2.920 O
Selimiye	0.263 v	0.546 a	0.802 a	5.882 a
Seri 2013	0.271 r	0.397 q	0.522 s	3.530 t
Seri 82	0.217 N	0.317 L	0.417 Q	2.694 T
Seyhan 95	0.225 L	0.308 M	0.424 P	2.733 S
Sönmez	0.268 s	0.373 v	0.513 u	3.358 y
Tahirova	0.249 D	0.342 f	0.475 G	3.022 I
Tosunbey	0.248 E	0.443 h	0.621 f	3.920 h
Yüreğir	0.220 M	0.349 C	0.621 f	3.021 J
Jb Asano	0.187 O	0.297 N	0.359 T	2.481 U
Julius	0.169 Q	0.255 P	0.342 U	2.236 V
Hyland	0.175 P	0.259 O	0.337 V	2.211 W
Akteur	0.268 s	0.333 I	0.457 I	3.061 H
Ortalama	0.267	0.381	0.519	3.415
CV (%)	0.00010	0.05887	0.00010	0.00636

TESA: Toplam esansiyel aminoasit

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

4.2.7.2. Yarı esansiyel aminoasitler

4.2.7.2.1. Arginin aminoasidi içeriği

Hücre bölünmelerinde önemli rol alan arginin aminoasidi ayrıca yaraların iyileşmesinde, amonyağın vücuttan atılmasında, bağışıklık sisteminde ve hormonların salgılanmasında rol oynamaktadır. Dokuların tamir edilmesinde, kas gelişimi için gerekli olan hormonların salgılanmasında, yaraların iyileşme zamanının kısalmasında, kardiyovasküler sistemde (kan basıncının düşürülmesinde) ve kan damarlarını genişleterek kan akışının hızlandırılmasına katkı sağlamaktadır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin arginin içeriklerine bakıldığında; arginin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'deki gibidir;

Çizelge 4.21. Ekmeklik buğday çeşitlerinin arginin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	6.0022	0.1250**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	6.0023	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Arginin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlere ait arginin aminoasidinin ortalama değerleri Çizelge 4.24.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin arginin içerikleri 0.354-1.818 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (1.818 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.354 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.2.2. Histidin aminoasidi içeriği

Özellikle bebekler için temel aminoasitlerden birisi olan histidin ayrıca yetişkinler içinde gerekli olabilmektedir. Histisin aminoasidi alerjik durumlara müdahale süresince açığa çıkan nörolojik bir bileşik olan histamin formunda kullanılmaktadır. Büyüme ve dokuların tamiri sırasında kullanılmasının yanısıra sinir hücrelerini koruyan miyelin kılıfın korunmasında kullanılır. Histidin aminoasidinde kan hücrelerinin üretiminde de ihtiyaç duyulmaktadır ve radyasyon ve ağır metal toksisitesinden vücudumuzu korumaya yardımcı olmaktadır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin histidin içeriklerine bakıldığında; histidin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Ekmeklik buğday çeşitlerinin histidin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	3.1259	0.0651**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	3.1260	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Histidin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin histidin aminoasidinin ortalama değerleri Çizelge 4.24.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin histidin içerikleri 0.228-1.287 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (1.287 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.228 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.2.3. Toplam yarı esansiyel aminoasit miktarı

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin toplam yarı esansiyel aminoasit içeriklerine bakıldığında; toplam yarı esansiyel aminoasit içeriği bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz tablosu Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam yarı esansiyel aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	17.3032	0.3604**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	17.3028	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Yarı esansiyel aminoasitlerin içeriği bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin toplam yarı esansiyel aminoasit içeriklerinin ortalama değerleri Çizelge 4.24.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin toplam yarı esansiyel aminoasit içerikleri 0.582-3.105 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (3.105 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.582 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

Anjum vd. (2005)'nin yaptıkları araştırmada ekmeklik buğday çeşitlerinin tam tane unlarının arginin aminoasidi değerlerinin %0.149-0.643 arasında değiştiğini, histidin aminoasidinin değerlerinin ise %0.118-0.265 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan tez çalışmasında elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılacak olunursa arginin aminoasidi değeri %0.354-1.818 değerleri arasında ve histidin aminoasidi %0.228-1.287 değerleri arasında değişerek yapılan önceki çalışmadan oldukça yüksek değerler elde edilmiştir. Tez çalışmasında öncelikli olarak her iki yarı esansiyel aminoasitte ve esansiyel aminoasitlerde de ön plana çıkan Selimiye çeşidi dikkat çekmektedir. En düşük ortalamayı ise arginin ve histidin yarı

esansiyel aminoasitlerin her ikisinde de Alman çeşit Julius elde etmiştir. Anjum vd. (2005)'te elde edilen en yüksek arginin aminoasidi değerinden (%0.643) daha yüksek ortalama elde eden; Demir 2000 (%0.659), İzgi (%0.717), Karahan (%0.689), Kırac (%0.712), Konya (%0.645), Kutluk (%0.774), Nacibey (%0.660) ve Selimiye (%1.818) toplamda 49 aminoasit içerisinde 8 çeşit olmuştur. Aynı karşılaştırma histidin aminoasidi açısından yapılacak olunursa; Julius (%0.228) ve Hyland (%0.240) aminoasitleri dışında toplamda 45 Türk ve 2 Alman ekmeklik buğday çeşitleri yapılan çalışmadaki en yüksek değerden daha yüksek ortalamaya sahip olmuşlardır. Yine aynı çalışmadaki arginin ve histidin aminoasitlerinin toplam ortalamaları değeri %0.540 olarak elde edilirken, tez çalışmasındaki yarı esansiyel aminoasitlerin ortalama değeri %0.940 olarak bulunarak çalışmadan daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Jiang vd. (2008)'nin 17 farklı buğday ile ilişkili tür ile 3 yaygın ekmeklik buğday (kontrol) çeşidinin protein içerikleri ile aminoasit kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; 17 farklı buğday türünün ortalama olarak arginin aminoasidi miktarını 4.09 g/100 g protein ve histidin aminoasidini de 2.81 g/100 g protein olarak bulmuşlardır. Kontrol olarak kullanılan 3 yaygın ekmeklik buğday çeşidinin arginin aminoasidi ortalamasını ise 4.21 g/100 g protein, histidin aminoasidini ise 2.73 g/100 g protein olarak bulmuşlardır. Yaptıkları çalışma ile tez çalışmasını mukayese etmek için tez çalışmasında protein oranı %14.40 (her iki yöntem ortalaması) olduğuna göre Jiang vd. (2008)'de elde edilen farklı buğday türlerinin arginin aminoasidi miktarı ortalaması % 0.588, histidin aminoasidi miktarı ise %0.404, kontrol olarak kullanılan çeşitlerin arginin aminoasidi ortalaması ise %0.606, histidin aminoasidi ortalaması ise %0.393 olarak bulunabilir. Yapılan tez çalışmasında incelenen çeşitlerin arginin aminoasidi ortalamaları (%0.564) ve histidin aminoasidi ortalamaları (%0.375) ile önceki çalışma mukayese edilecek olursa farklı buğday türleri ve kontrol grubu ekmeklik buğday çeşitlerinin sonuçlarından düşük olduğu ancak yakın bir değer olması sebebiyle elde edilen sonuçların büyük ölçüde uyduğu görülmektedir.

Çizelge 4.24. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin yarı esansiyel aminoasitlerin miktarları (g/100 g un)

Çeşitler	Arginin	Histidin	TYESA
Adana 99	0.453 M*	0.331 z	0.784 I
Ahmet Ağa	0.512 D	0.458 f	0.970 o
Ak 702	0.546 u	0.328 B	0.874 w
Aldane	0.534 x	0.514 b	1.048 j
Alpu	0.535 w	0.336 y	0.871 x
Altay	0.519 B	0.397 m	0.916 u
Altınbaşak	0.480 J	0.289 J	0.769 M
Bayraktar	0.600 m	0.362 q	0.962 q
Beşköprü	0.451 N	0.327 C	0.778 K
Bezostaja 1	0.562 s	0.357 r	0.919 t
Ceyhan 99	0.435 P	0.316 F	0.751 O
Çukurova	0.520 A	0.351 t	0.871 x
Dağdaş 94	0.480 J	0.357 r	0.837 B
Demir2000	0.659 g	0.397 m	1.056 i
Doğankent	0.512 D	0.345 w	0.857 z
Ekiz	0.576 o	0.347 v	0.923 r
Gerek 79	0.575 p	0.347 v	0.922 s
Gökkan	0.528 y	0.327 C	0.855 A
Hanlı	0.496 G	0.294 H	0.790 H
Harmankaya	0.503 F	0.331 z	0.834 D
İkizce	0.565 r	0.354 s	0.919 t
İzgi	0.717 c	0.445 g	1.162 c
Karahan	0.689 e	0.406 l	1.095 e
Karatoprak	0.548 t	0.327 C	0.875 v
Kate A1	0.569 q	0.509 c	1.078 f
Kıraç	0.712 d	0.414 i	1.126 d
Konya	0.645 h	0.380 o	1.025 m
Kutluk	0.774 b	0.477 d	1.251 b
Lütfibey	0.515 C	0.307 G	0.822 F
Mesut	0.591 n	0.375 p	0.966 p
Momtchill	0.512 D	0.324 D	0.836 C
Müfitbey	0.606 l	0.464 e	1.070 g
Nacibey	0.660 f	0.409 j	1.069 h
Osmaniyem	0.633 i	0.395 n	1.028 l
Pamukova	0.511 E	0.319 E	0.830 E
Panda's	0.607 k	0.380 o	0.987 n
Sagittario	0.486 I	0.288 K	0.774 L
Selimiye	1.818 a	1.287 a	3.105 a
Seri 2013	0.545 v	0.421 h	0.966 p
Seri 82	0.449 O	0.270 L	0.719 Q
Seyhan 95	0.467 K	0.288 K	0.755 N
Sönmez	0.521 z	0.339 x	0.860 y
Tahirova	0.490 H	0.293 I	0.783 J
Tosunbey	0.629 j	0.408 k	1.037 k
Yüreğir	0.390 Q	0.330 A	0.720 P
Jb Asano	0.366 S	0.269 M	0.635 R
Julius	0.354 T	0.228 O	0.582 T
Hyland	0.369 R	0.240 N	0.609 S
Akteur	0.462 L	0.348 u	0.810 G
Ortalama	0.564	0.375	0.940
CV (%)	0.00010	0.00010	0.00000

TYESA: Toplam yarı esansiyel aminoasit

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

4.2.7.3. Esansiyel olmayan aminoasitler

4.2.7.3.1. Alanin aminoasidi içeriği

Kas dokusu, beyin ve merkezi sinir sistemlerine enerji sağlamada önemli rol oynamaktadır. Alanin aminoasidi egzersiz boyunca glikoz seviyesinin sabit kalmasına ve enerji için glikozun parçalanmasında anahtar rolü oynamaktadır. Sinir sistemindeki ileticilerin, antikorların ve akyuvarların üretilmesinde de katkıda bulunmaktadır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin alanin içeriklerine bakıldığında; alanin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Ekmeklik buğday çeşitlerinin alanin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	0.8009	0.0166**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	0.8010	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Alanin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin alanin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin alanin içerikleri 0.322-0.768 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (0.768 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.322 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.2. Aspartik asit aminoasidi içeriği

Sinir iletiminde rol alan aspartik asit aminoasidi ayrıca hormon üretimi ve sinir sistemi fonksiyonlarında vücudumuz tarafından kullanılmaktadır (Anonymous,

2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin aspartik asit içeriklerine bakıldığında; aspartik asit kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Ekmeklik buğday çeşitlerinin aspartik asit içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	1.4571	0.0303**
Hata	96	0.000	0.000
Genel	146	1.4572	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Aspartik asit aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin aspartik asit kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin aspartik asit içerikleri 0.431-0.870 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Kutluk çeşidinde (0.870 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.431 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.3. Sistin aminoasidi içeriği

Prematüre bebekler, yaşlılar, metabolik rahatsızlığı olanlar ve emilim bozukluğu yaşayanlar için günlük beslenme ile karşılanması gereken aminoasitlerden birisidir. Sistin aminoasidi antioksidan gibi hareket ederek radyasyon ve kirliliğin zararlı etkilerinden vücudumuzu korumaktadır. Tüm antioksidanlar gibi yaşlanmayı geciktirerek, serbest radikalleri ve toksinleri etkisiz hale getirmede etkili olmaktadır. Ayrıca sistin vücudumuzda karaciğer, böbrek ve kemik iliği yapımında bulunur (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin sistin içeriklerine

bakıldığında; sistin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz tablosu Çizelge 4.27.'deki gibidir.

Çizelge 4.27. Ekmeklik buğday çeşitlerinin sistin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	0.5944	0.0123**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	0.5945	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Sistin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin sistin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin sistin içerikleri 0.433-0.706 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Kırac ve İzgi çeşitlerinde (0.706 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.433 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.4. Glutamik asit aminoasidi içeriği

Glutamik asit vücudumuzun amonyum zehirlenmesini önlemede rol oynamaktadır. Aktif bir sinir iletimi maddesidir ayrıca hafıza gelişiminde ve öğrenmede önemlidir. Vücudun hastalık nöbeti geçirmesini önlemede yardımcı olmaktadır (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin glutamik asit içeriklerine bakıldığında; glutamik asit kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analizi Çizelge 4.28.'deki gibidir.

Çizelge 4.28. Ekmeklik buğday çeşitlerinin glutamik asit içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	24.3441	0.5071**
Hata	96	2.6123	0.0272
Genel	146	27.0108	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Glutamik asit aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin glutamik asit kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin glutamik asit içerikleri 0.652-3.028 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Kutluk çeşidinde (3.028 g/100 g örnek), en düşük ise Selimiye (0.652 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.5. Glisin aminoasidi içeriği

Glisin aminoasidi vücudumuzda kas dokuları için kullanılmaktadır. DNA ve RNA üretiminde glikozun enerjiye dönüştürülmesinde rol alır. Vücutta kreatin seviyesini artırılması ile kas dokularının yıpranmasını ve bozulmasını önler. Sinir sisteminde sinir iletimi inhibitörü olarak ayrıca sindirim sistemi fonksiyonlarında da önemli bir aminoasittir (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin glisin içeriklerine bakıldığında; glisin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Ekmeklik buğday çeşitlerinin glisin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	0.8505	0.0177**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	0.8506	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Glisin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin glisin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin glisin içerikleri 0.361-0.741 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (0.741 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.361 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.6. Prolin aminoasidi içeriği

Kalojen üretimine yardımcı olarak dolaylı yoldan vücudumuzdaki bazı kısımlarda; eklemler, kıkırdaklar, tendonlar, kalp ve deri etkili olmaktadır. Glutasyon üretiminde öncülük eder ve kalbin güçlendirilmesinde önemli bir aminoasittir (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin prolin içeriklerine bakıldığında; prolin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Ekmeklik buğday çeşitlerinin prolin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	10.0359	0.2090**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	10.0360	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Prolin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin prolin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin prolin içerikleri 0.718-1.836 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Müfitbey çeşidinde (1.836 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.718 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.7. Serin aminoasidi içeriği

Birçok enzim fonksiyonunda ve sentezinde katalizör olarak ve sinir liflerinin etrafında bulunan yağ asidi temelli kabuk kısmında yağ asitlerinin sentezlenmesinde önemli rol oynar. Ayrıca serin aminoasidi bağışıklık sistemini detskleyici proteinlerin (immunoglobülinler) ve antikorların yapısında bulunarak bağışıklık sisteminin güçlenmesinde etkilidir (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin serin içeriklerine bakıldığında; serin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Ekmeklik buğday çeşitlerinin serin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	1.4987	0.0312**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	1.4988	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Serin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin serin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin serin içerikleri 0.426-0.846 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Müfitbey çeşidinde (0.846 g/100 g örnek), en düşük ise Hyland (0.426 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.8. Tirozin aminoasidi içeriği

Tirozin aminoasidi vücudumuzda genel olarak iç salgı bezlerinin fonksiyonlarını düzenleme ve vücuttaki birçok proteinin yapısal bir bileşimi olarak görev almaktadır. Ayrıca bazı sinir taşıyıcılar için temel yapı taşıdır ve tiroid, adrenal ve hipofiz bezi gibi bazı iç salgı bezlerinin fonksiyonlarını destekler (Anonymous, 2014c). Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin tirozin içeriklerine bakıldığında; tirozin kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuç değerleri Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tirozin içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	1.8750	0.0390**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	1.8751	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Tirozin aminoasidi bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin tirozin kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin tirozin içerikleri 0.222-0.987 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Selimiye çeşidinde (0.987 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (0.222 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

4.2.7.3.9. Toplam esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarı

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin toplam esansiyel olmayan aminoasit içeriklerine bakıldığında; toplam esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonları bakımından incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33.'teki gibidir.

Çizelge 4.33. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam esansiyel olmayan aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	144.7447	3.0155**
Hata	96	2.6125	0.0272
Genel	146	147.4177	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Esansiyel olmayan aminoasitlerin toplam miktarları bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki olarak incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin toplam esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.34.'te ifade edilmiştir.

Çeşitlerin toplam esansiyel olmayan aminoasit içerikleri 4.474-8.957 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek Kutluk çeşidinde (8.957 g/100 g örnek), en düşük ise Julius (4.474 g/100 g örnek) çeşidinde ulaşılmıştır.

Esansiyel olmayan aminoasitlerin incelenen ekmeklik buğday çeşitlerindeki miktarları genel olarak değerlendirildiğinde; esansiyel ve yarı esansiyel aminoasitlerde ön plana çıkan Selimiye çeşidi üç adet esansiyel olmayan aminoasitte (alanin, glisin, tirozin) yüksek ortalamalara sahip olmuştur. Selimiye çeşidi dışında aspartik asit ve glutamik asit aminoasitlerinde Kutluk, prolin ve serin aminoasitlerinde Müfitbey ve sistin aminoasidinde ise Kırac ve İzgi çeşitleri yüksek ortalamalara sahip olmuştur. En düşük esansiyel olmayan aminoasit içeriğine yine alanin, aspartik asit, sistin, glisin, prolin ve tirozin aminoasitlerinde Julius çeşidi sahip olmuş, genel olarak yüksek ortalama sahip Selimiye çeşidi ise glutamik asitte en düşük ortalama sahip olmuştur. Başka bir esansiyel olmayan aminoasit olan serin aminoasidinde ise Hyland çeşidi en düşük ortalama sahip olmuştur.

Tez çalışmasında elde edilen ortalama değerler incelenecek olursa alanin 0.472, aspartik asit 0.641, sistin 0.584, glutamik asit 2.207, glisin 0.538, prolin 1.302, serin 0.650 ve tirozin 0.368 g/100 g örnek değerleri elde edilmiş, toplam esansiyel

olmayan aminoasit değerlerin ortalaması ise 6.675 g/100 g örnek olarak bulunmuştur.

İncelenen esansiyel olmayan aminoasitlerin sonuçlarının Anjum vd., 2005'in elde ettiği sonuçlar ile mukayese edildiği zaman; çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin tam tane unlarında ortalama olarak alanin 0.066, aspartik asit 0.645, glutamik asit 0.991, glisin 0.549, prolin 0.566, serin 0.550 ve tirozin 0.326 g/100 g un aminoasit değerlerini elde etmişlerdir. Yapılan tez çalışması ile sonuçlar karşılaştırıldığı zaman özellikle alanin aminoasidinde oldukça yüksek değerler elde edilerek incelenen tüm çeşitlerin değerleri yapılan çalışmadan yüksek bulunmuştur. Aspartik asit, glisin, serin ve tirozin aminoasitlerinin incelenen çeşitlerdeki ortalama değerleri ise büyük oranda uyum göstermiştir. Alanin aminoasidi dışında glutamik asit ve prolin aminoasitlerinden tez çalışmasında elde edilen değerler Anjum vd. (2005)'nin yaptıkları çalışmadan oldukça yüksektir. Glutamik asit bakımından çalışmadan daha yüksek değer elde edilen çeşitler incelenecek olunursa; Selimiye eşidi (0.652 g/100 g örnek) sadece önceki çalışmada elde edilen ortalama değerin altında kalmış geri kalan 48 ekmeklik buğday çeşidi yüksek değerler almıştır. Prolin aminoasidi açısından çeşitler incelendiği zaman ise alanin aminoasidinden elde edilen aynı sonuç yani incelenen tüm ekmeklik buğday çeşitlerinin değerleri çalışmadan elde edilen ortalamanın üzerinde değer almışlardır. Jiang vd. (2008)'nin 17 farklı buğday ile ilişkili tür ile 3 yaygın ekmeklik buğday (kontrol) eşidinin protein içerikleri ile aminoasit kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında esansiyel olmayan aminoasitlerin buğdayda çok önemli olduğunu, buğday protein kalitesi açısından büyük önem arzettiklerini ayrıca esansiyel olmayan aminoasitlerin ekmek yapım kalitesini etkileyen gluten ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. 17 farklı buğday türlerinin esansiyel olmayan aminoasit içeriklerini de (100 g protein cinsinden ifade ettikleri değerleri tez çalışması sonuçları ile mukayese etmek amacıyla çevirisi yapıldığında) glutamik asit 4.314, prolin 1.313, alanin 0.485, glisin 0.516, sistin 0.226, tirozin 0.259, aspartik asit 0.607 ve serin 0.478g/14.40 g protein değerlerini elde etmişlerdir. Tez çalışmasında elde edilen değerler incelendiğinde glutamik asit bakımından yüksek değer elde etmişler, sistin ve serin aminoasitleri bakımından ise daha düşük değerler bulmuşlardır. Ayrıca prolin, alanin, glisin, tirozin ve aspartik asit aminoasitlerin değerleri tez çalışmasında elde edilen sonuçlar ile uyum göstermiştir. Çin'de yapılan başka bir çalışmada ise tam tane buğday örneklerinde Çin siyah taneli buğdayında alanin % 0.52, aspartik asit

% 0.70, sistin % 0.13, glutamik asit % 6.16, glisin %0.61, prolin %1.55, serin % 0.67 ve tirozin aminoasidinin değeri de % 0.37 olarak bulunmuştur. Elde ettikleri değerler incelendiğinde tez çalışmasından daha yüksek değerler bularak özellikle glutamik asit içeriği tez çalışmasında incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinde düşük kaldığı görülmektedir. Alanin, aspartik asit, glisin ve prolin aminoasitlerinde de elde ettikleri değerler tezde elde edilen sonuçlara oranla yüksek kalmıştır. Ancak sistin aminoasidi içeriği bakımından yaptıkları çalışmadaki buğday çeşitleri daha düşük değerler almış, serin ile tirozin aminoasitlerinin değerleri ise büyük oranda uyum sağlamıştır (Li vd., 2006).

Çizelge 4.34. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarları (g/100 g un)

Çeşitler	Alanin	Aspartik asit	Sistin	Glutamik asit	Glisin
Adana 99	0.451 y	0.613 B	0.520 L	2.097 i-p	0.517 y
Ahmet Ağa	0.504 l	0.728 i	0.594 t	1.588 qr	0.564 s
Ak 702	0.465 u	0.633 z	0.567 z	2.399 c-k	0.512 A
Aldane	0.554 e	0.790 e	0.556 D	2.389 c-l	0.624 h
Alpu	0.482 r	0.703 m	0.605 r	2.623 b-f	0.563 t
Altay	0.533 h	0.719 k	0.666 e	2.332 d-m	0.607 i
Altınbaşak	0.411 L	0.515 R	0.555 E	2.186 g-p	0.469 K
Bayraktar	0.514 j	0.709 l	0.687 b	2.600 b-g	0.567 r
Beşköprü	0.441 A*	0.650 v	0.558 B	2.006 k-p	0.513 z
Bezostaja 1	0.484 q	0.666 r	0.655 g	2.620 b-f	0.558 u
Ceyhan 99	0.426 F	0.564 L	0.509 N	1.968 l-p	0.486 F
Çukurova	0.450 z	0.592 D	0.530 J	2.034 k-p	0.513 z
Dağdaş 94	0.458 w	0.623 A	0.616 n	2.180 g-p	0.508 C
Demir2000	0.539 f	0.739 h	0.651 i	2.693 a-d	0.627 g
Doğankent	0.458 w	0.647 w	0.525 K	2.008 k-p	0.518 x
Ekiz	0.495 n	0.662 t	0.657 f	2.514 b-i	0.564 s
Gerek 79	0.480 s	0.672 q	0.622 l	2.535 b-h	0.557 v
Gökkan	0.433 D	0.579 F	0.571 x	2.267 e-n	0.517 y
Hanlı	0.418 J	0.537 N	0.560 A	2.203 f-p	0.495 D
Harmankaya	0.454 x	0.637 y	0.608 p	2.434 b-j	0.518 x
İkizce	0.463 v	0.640 x	0.568 y	2.466 b-j	0.547 w
İzgi	0.571 d	0.815 c	0.706 a	2.847 ab	0.648 d
Karahan	0.535 g	0.750 g	0.684 c	2.785 abc	0.631 f
Karatoprak	0.436 B	0.573 I	0.584 u	2.359 d-m	0.511 B
Kate A1	0.554 e	0.811 d	0.654 h	2.361 d-m	0.598 k
Kıraç	0.539 f	0.764 f	0.706 a	2.708 a-d	0.640 e
Konya	0.501 m	0.663 s	0.606 q	2.712 a-d	0.603 j
Kutluk	0.599 b	0.870 a	0.680 d	3.028 a	0.674 b
Lütfibey	0.421 I	0.591 E	0.538 H	2.134 h-p	0.471 J
Mesut	0.492 p	0.684 p	0.618 m	2.643 a-e	0.573 o
Momtchill	0.425 G	0.578 G	0.494 P	2.020 k-p	0.476 H
Müfitbey	0.590 c	0.855 b	0.628 k	2.474 b-j	0.667 c
Nacibey	0.517 i	0.726 j	0.629 j	2.209 f-p	0.576 m
Osmaniyem	0.493 o	0.689 o	0.616 n	2.112 h-p	0.574 n
Pamukova	0.416 K	0.547 M	0.557 C	1.940 m-r	0.473 I
Panda's	0.478 t	0.651 u	0.578 v	2.125 h-p	0.570 p
Sagittario	0.391 M	0.512 S	0.571 x	1.964 l-p	0.450 M
Selimiye	0.768 a	0.500 T	0.552 F	0.652 s	0.741 a
Seri 2013	0.504 l	0.701 n	0.594 t	2.251 e-o	0.569 q
Seri 82	0.384 O	0.523 P	0.506 O	1.822 o-r	0.450 M
Seyhan 95	0.381 P	0.522 Q	0.537 I	1.784 pqr	0.445 N
Sönmez	0.434 C	0.604 C	0.603 s	2.087 i-p	0.482 G
Tahirova	0.411 L	0.570 J	0.551 G	1.844 n-r	0.469 L
Tosunbey	0.512 k	0.726 j	0.615 o	2.224 e-o	0.592 l
Yüreğir	0.430 E	0.576 H	0.519 M	1.936 m-r	0.492 E
Jb Asano	0.388 N	0.524 O	0.483 Q	1.850 n-r	0.431 O
Julius	0.322 R	0.431 V	0.433 S	1.542 r	0.361 Q
Hyland	0.347 Q	0.485 U	0.436 R	1.550 r	0.368 P
Akteur	0.422 H	0.569 K	0.576 w	2.062 j-p	0.486 F
Ortalama	0.472	0.641	0.584	2.207	0.538
CV (%)	0.00010	0.01285	0.00010	7.47258	0.01532

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

Çizelge 4.34. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarları (g/100 g un) (devamı)

Çeşitler	Prolin	Serin	Tirozin	TEOA
Adana 99	1.245 z	0.628 z	0.364 s	6.435 m-p
Ahmet Ağa	1.509 k	0.707 p	0.436 h	6.630 lmn
Ak 702	1.231 B*	0.633 x	0.327 C	6.767 klm
Aldane	1.707 c	0.780 g	0.502 c	7.902 cde
Alpu	1.369 t	0.691 r	0.403 l	7.439 f-i
Altay	1.640 g	0.763 i	0.463 e	7.723 efg
Altınbaşak	1.033 P	0.588 F	0.301 G	6.059 p-s
Bayraktar	1.484 m	0.727 m	0.376 r	7.664 efg
Beşköprü	1.180 F	0.575 H	0.359 v	6.282 n-q
Bezostaja 1	1.502 l	0.723 n	0.396 n	7.604 e-h
Ceyhan 99	1.180 F	0.568 J	0.348 w	6.049 p-s
Çukurova	1.203 D	0.600 C	0.362 u	6.284 n-q
Dağdaş 94	1.395 r	0.630 y	0.397 m	6.807 klm
Demir2000	1.671 e	0.789 e	0.454 f	8.163 bcd
Doğankent	1.167 G	0.594 E	0.363 t	6.280 n-q
Ekiz	1.470 n	0.706 p	0.382 p	7.450 f-i
Gerek 79	1.435 p	0.678 s	0.359 v	7.338 ghi
Gökkan	1.236 A	0.598 D	0.310 F	6.511 l-o
Hanlı	1.107 I	0.557 L	0.278 M	6.155 o-r
Harman kaya	1.268 y	0.633 x	0.321 D	6.873 jkl
İkizce	1.276 x	0.619 A	0.332 B	6.911 jkl
İzgi	1.635 h	0.806 c	0.412 j	8.440 b
Karahan	1.680 d	0.779 h	0.407 k	8.251 bc
Karatoprak	1.356 u	0.644 w	0.297 J	6.760 klm
Kate A1	1.624 i	0.802 d	0.482 d	7.886 cde
Kıraç	1.648 f	0.783 f	0.378 q	8.166 bcd
Konya	1.579 j	0.753 j	0.394 o	7.811 def
Kutluk	1.823 b	0.845 b	0.438 g	8.957 a
Lütfibey	1.036 O	0.556 L	0.232 R	5.979 qrs
Mesut	1.410 q	0.708 o	0.335 z	7.463 f-i
Momtchill	1.188 E	0.574 I	0.268 N	6.023 qrs
Müftibey	1.836 a	0.846 a	0.530 b	8.426 b
Nacibey	1.355 v	0.739 l	0.335 z	7.086 ijk
Osmaniye	1.307 w	0.677 t	0.334 A	6.802 klm
Pamukova	1.054 L	0.559 K	0.253 Q	5.799 rst
Panda's	1.231 B	0.648 u	0.311 E	6.592 lmn
Sagittario	1.050 M	0.574 I	0.299 I	5.811 rst
Selimiye	0.930 R	0.580 G	0.987 a	5.710 st
Seri 2013	1.468 o	0.700 q	0.433 i	7.220 hij
Seri 82	0.978 Q	0.512 O	0.286 L	5.460 tu
Seyhan 95	0.877 S	0.498 P	0.265 O	5.309 u
Sönmez	1.125 H	0.645 v	0.347 x	6.326 n-q
Tahirova	1.061 K	0.539 M	0.300 H	5.744 st
Tosunbey	1.373 s	0.742 k	0.433 i	7.217 hij
Yüreğir	1.078 J	0.576 H	0.340 y	5.947 qrs
Jb Asano	1.039 N	0.525 N	0.292 K	5.532 tu
Julius	0.718 U	0.446 Q	0.222 S	4.474 v
Hyland	0.834 T	0.426 R	0.255 P	4.701 v
Akteur	1.224 C	0.602 B	0.363 t	6.303 n-q
Ortalama	1.302	0.650	0.368	6.765
CV (%)	0.00010	0.02858	0.00010	2.43823

TEOA: Toplam esansiyel olmayan aminoasit

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

4.2.7.4. Toplam aminoasit içeriği

Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve 4 farklı kalite gruplarına ait ekmeklik Alman buğday çeşitlerinin toplam aminoasit içeriklerine bakıldığında incelenen çeşitlerin varyans analiz sonuç değerleri Çizelge 4.35.'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam aminoasit içeriklerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Çeşit	48	425.9222	8.8733**
Hata	96	0.0000	0.0000
Genel	146	434.9223	
* 0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli			

Toplam aminoasit içeriği bakımından 49 adet ekmeklik buğday çeşidi istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin toplam aminoasit kompozisyonlarının ortalama değerleri Çizelge 4.36.'de verilmiştir.

Çeşitlerin toplam aminoasit içerikleri 7.292-14.964 g/100 g örnek arasında değişerek en yüksek değere Kutluk çeşidinde , en düşük ise Julius çeşidinde ulaşılmıştır.

İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin tam tane unlarından elde edilen örnekler incelenmiş ve toplam aminoasit içeriklerinin ortalaması 11.121 g/100 g örnek olarak bulunmuştur. En yüksek ortalama sahip ilk 10 çeşit incelendiği zaman sırasıyla Kutluk, Selimiye, İzgi, Müfitbey, Kırac, Karahan, Demir 2000, Kate A1, Aldane ve Konya çeşitleri olmuştur. Çeşitlerde incelenen 17 aminoasit içerisinde toplam aminoasit miktarı değerine en fazla katkısı olan 2.207 g/100 g ortalama değer ile glutamik asit aminoasidi olmuştur. Glutamik asit aminoasidinin en yüksek değer alan çeşidi ile en düşük değere sahip olan çeşidi incelendiği zaman incelenen 17 aminoasidin 10 tanesinde en yüksek değer alan Selimiye çeşidi bu aminoasitte en düşük değere sahip olmuş, Kutluk ise en yüksek değere ulaşmıştır.

En düşük değerler bakımından çeşitler incelendiği zaman Alman eşitler olan Julius, Hyland ve Jb Asano görülmektedir. Diğer bir Alman eşidi olan ve kalite sınıflandırılmasında elit olarak geçen Akteur eşidi ise daha yüksek değer almıştır. Korelasyon tablosu incelendiği zaman her iki yöntemle tespit edilen protein miktarları ile toplam aminoasit miktarı yüksek oranda önemli korelasyon gösterdiği görülmektedir. En düşük toplam aminoasit değerlerine sahip olan Alman eşitlerinin de protein miktarları incelendiği zaman da düşük değerlere sahip oldukları gözlenmiştir. Toplam aminoasit miktarı bakımından düşük ortalamaya sahip üç Türk çeşit ise sırasıyla Seyhan 95, Alpu ve Yüreğir olmuştur.

Çizelge 4.36. İncelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin toplam aminoasit miktarları

Çeşitler	Toplam aminoasit miktarı (g/100 g un)
Adana 99	10.177 E*
Ahmet Ağa	11.055 t
Ak 702	10.989 z
Aldane	12.646 i
Alpu	11.742 S
Altay	12.214 l
Altınbaşak	9.689 N
Bayraktar	12.371 k
Beşköprü	9.944 N
Bezostaja 1	12.091 p
Ceyhan 99	9.632 O
Çukurova	10.098 H
Dağdaş 94	10.827 C
Demir2000	13.099 g
Doğankent	10.111 G
Ekiz	11.802 r
Gerek 79	11.887 q
Gökkan	10.604 A
Hanlı	9.886 K
Harmanakaya	11.063 y
İkizce	11.230 w
İzgi	14.042 c
Karahan	13.401 f
Karatoprak	10.841 B
Kate A1	12.815 h
Kıraç	13.433 e
Konya	12.599 j
Kutluk	14.964 a
Lütfibey	9.873 L
Mesut	12.213 m
Momtchill	10.040 I
Müfitbey	13.652 d
Nacibey	12.164 o
Osmaniyem	11.592 v
Pamukova	9.781 M
Panda's	11.216 x
Sagittario	9.505 Q
Selimiye	14.697 b
Seri 2013	11.716 u
Seri 82	8.873 S
Seyhan 95	8.797 T
Sönmez	10.544 D
Tahirova	9.550 P
Tosunbey	12.174 n
Yüreğir	9.688 R
Jb Asano	8.648 U
Julius	7.292 W
Hyland	7.521 V
Akteur	10.174 F
Ortalama	11.121
CV (%)	0.00221

*Büyük harf ile gösterilen gruplandırmalar daha düşük değere sahiptir.

4.3. Özellikler Arası İlişkiler

Yapılan çalışmada, ekmeklik buğday çeşitlerinin incelenen tüm özelliklerinin arasındaki ilişkiler korelasyon katsayıları yardımıyla değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday çeşitleri bin tane ağırlıkları bakımından diğer parametreler ile negatif ve 0.01 düzeyinde önemli korelasyon göstermiştir. Bin tane ağırlığı dumas protein ($r=-0.329^{**}$) ve toplam aminoasit miktarı ($r=-0.404^{**}$) ile negatif ilişki gösterirken incelenen aminoasitler içerisinde glutamik asit dışında diğer tüm aminoasitler ile 0.01 düzeyinde negatif korelasyon göstermiştir. Bin tane ağırlığının neredeyse tüm aminoasitler ile negatif korelasyon göstermesi protein miktarı ile de gösterdiği negatif korelasyondan kaynaklanmaktadır. Protein miktarı (Dumas yöntemi) ile tüm aminoasitler önemli düzeyde pozitif korelasyon göstermişlerdir. Ayrıca kül, ham yağ, lif, nişasta, NIRS protein, fenol ve antioksidan içerikleri ile çeşitlerin bin tane ağırlığı arasında herhangi bir istatistiki anlamda korelasyon görülmemiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin kül miktarı içeriklerinin korelasyonlarına bakıldığı zaman incelenen özelliklerin çoğu ile herhangi bir istatistiki anlamda ilişki saptanmamıştır. Kül miktarı ile ham yağ ($r=0.999^{**}$), lif ($r=0.984^{**}$), NIRS protein ($r=0.931^{**}$) ve toplam fenol içeriği ($r=0.183^{**}$) ile 0.01 düzeyinde pozitif korelasyon, nişasta içeriği ile ($r=-0.824^{**}$) 0.01 düzeyinde negatif korelasyon göstermiştir.

Ham yağ içeriği ile diğer incelenen parametreler karşılaştırıldığında lif ($r=0.988^{**}$), fenol ($r=0.182^{**}$) ile pozitif ve protein (NIRS) (0.921^{**}) ile pozitif, nişasta ($r=-0.833^{**}$) ile negatif korelasyon göstermiştir. İncelenen diğer parametreler ile olan korelasyonlarına bakıldığı zaman herhangi bir önemli düzeyde ilişki bulunmamıştır.

Çeşitlerin lif içerikleri ile diğer parametrelerin korelasyon analizine bakıldığı zaman; ham yağ içeriklerinin gösterdiği korelasyonlara benzer olduğu görülmektedir. Lif içerikleri ile protein (NIRS) ($r=0.886^{**}$) 0.01 düzeyinde pozitif, toplam fenol (0.171^{*}) ile 0.05 düzeyinde pozitif ve nişasta içerikleri ile ($r=-0.833$) 0.01 düzeyinde negatif korelasyon gözlemlenmiştir. Çeşitlerin lif içerikleri ile toplam fenol içeriklerinin pozitif yönde korelasyon göstermesi; buğday tanesinin iç kısmından dışarı doğru gidildikçe toplam fenolik madde miktarının arttığı, fenolik bileşiklerin daha çok tanenin lif kısmını içeren kepek

kısımında toplandığını ayrıca kepek kısmının dahil edildiği tam tahıllı ürünlerin sağlık açısından daha yararlı olduğu, kronik hastalıkları önlemede yardımcı olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Menteş-Yılmaz, Ö., 2011; Ivanisova vd., 2011).

Nişasta içerikleri incelendiğinde de sadece iki parametre ile korelasyon gösterdiği görülmektedir. Çeşitlerin nişasta içerikleri ile protein (NIRS) ($r=-0.698^{**}$) ve toplam fenol ($r=-0.140^{*}$) önemli düzeyde negatif korelasyon göstermişlerdir. Nişasta içeriği ile toplam fenol içeriğinin ters korelasyon göstermesi nişasta miktarı ile lif içeriğinin negatif korelasyonundan kaynaklandığı düşünülebilir. Yukarıda ifade edildiği gibi tanelerin lif kısmı ile toplam fenol içerikleri arasında pozitif bir bağ olduğu ve lif içeriğinin azalması ile çeşitlerin toplam fenol bileşiklerinin de azaldığı anlaşılmaktadır. Nişasta oranı daha çok endosperm bölgesinde olduğu için nişasta, lif ve fenol arasındaki ilişkileri doğrulamaktadır.

İki farklı yöntemle yapılan protein analizlerinden birisi olan NIRS spektrofotometre kullanılarak yapılan protein miktarlarının korelasyonları incelendiğinde 15 parametrede 0.01 düzeyinde olumlu korelasyonlar gözlemlenmiştir. Bu parametrelerden birisi de Dumas analiz yöntemi ile yapılan ve NIRS yöntemi ile yapılan protein miktarı analizleri arasında 0.01 düzeyinde ($r=0.295^{**}$) pozitif yönde olumlu korelasyon bulunmuştur. NIRS cihazı ile yapılan çeşitlerin protein miktarları toplam fenol ($r=0.202^{**}$), aspartik asit ($r=0.225^{**}$), treonin ($r=0.190^{**}$), serin ($r=0.275^{**}$), glutamik asit ($r=0.254^{**}$), glisin ($r=0.229^{**}$), alanin ($r=0.183^{**}$), valin ($r=0.144^{**}$), lösin ($r=0.271^{**}$), fenilalanin ($r=0.208^{**}$), prolin ($r=0.290^{**}$), metiyonin ($r=0.263^{**}$), sistin ($r=0.261^{**}$) ve toplam aminoasit miktarı ($r=0.270^{**}$) ile önemli düzeyde korelasyon göstermiştir. Dumas yöntemi ile yapılan protein miktarı analizinde de NIRS spektrofotometresi ile yapılan protein analizinin gösterdiği korelasyonları göstermiş ancak NIRS spektrofotometresinden ayrı olarak izolösin ($r=0.584^{**}$), tirozin ($r=0.455^{**}$), histidin ($r=0.321^{**}$), lizin ($r=0.206^{**}$) ve arginin ($r=0.346^{**}$) aminoasitleri ile de 0.01 düzeyinde pozitif korelasyon göstermiştir. Genel olarak bakıldığında çeşitlerin protein miktarlarının aminoasit içerikleri ve toplam aminoasit miktarları üzerinde olumlu yönde ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca daha öncede belirtildiği gibi çeşitlerin kül, ham yağ ve lif içerikleri ile olumlu; nişasta içerikleri ile de negatif yönde korelasyonlar bulunmuştur.

Çeşitlerin toplam fenolik madde içeriklerine bakıldığı zaman; çeşitlerin kül, ham yağ, lif ve protein miktarları ile olumlu, nişasta ile negatif yönde korelasyon göstermiştir. Ayrıca toplam fenol içerikleri; toplam antioksidan aktivitesi ($r=0.196^{**}$) ve glisin ($r=0.197^{**}$) ile 0.01 düzeyinde olumlu, aspartik asit ($r=0.179^{*}$), treonin ($r=0.151^{*}$), alanin ($r=0.172^{*}$), valin ($r=0.152^{*}$), izolösin ($r=0.164^{*}$), lösin ($r=0.148^{*}$), fenilalanin ($r=0.154^{*}$) ve prolin ($r=0.159^{*}$) aminoasitleri ile de 0.05 düzeyinde olumlu korelasyonlar gözlemlenmiştir. Çeşitlerin sağlığa katkıları bulunan toplam fenolik madde içeriklerinin toplam antioksidan aktivite ile önemli korelasyon göstermesi birçok araştırmacı tarafından da belirtilmiştir. Yüksek fenolik madde içeriği olan tahılların daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği bu ilişkinin önemli bir göstergesidir (Velioğlu vd., 1998; Dykes ve Rooney, 2007; Menteş-Yılmaz, 2011).

Toplam antioksidan aktivitelerinin korelasyonlarına bakıldığı zaman; bta, kül, ham yağ, lif, nişasta, protein miktarları bakımından herhangi bir korelasyon gözlemlenmemiştir. Toplam fenolik madde içerikleri ve 9 aminoasit ile olumlu bir aminoasit ile negatif yönde korelasyon göstermiştir. Antioksidan aktivitenin olumlu korelasyon gösterdiği aminoasitler; treonin ($r=0.215^{**}$), glisin ($r=0.161^{*}$), alanin ($r=0.204^{**}$), valin ($r=0.226^{**}$), izolösin ($r=0.286^{**}$), tirozin ($r=0.203^{**}$), fenilalanin ($r=0.227^{**}$), histidin ($r=0.241^{**}$), lisin ($r=0.233^{**}$), arginin ($r=0.254^{**}$) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.168^{*}$)'dir. Negatif korelasyon ise sadece glutamik asit ($r=-0.151^{*}$) ile 0.05 düzeyinde görülmüştür.

Çalışmada incelenen 17 aminoasit ve toplam aminoasit içeriklerinin korelasyonlarına genel olarak bakılacak olursa; aminoasitlerin çoğu birbirleri ile önemli düzeyde (0.01) pozitif korelasyon göstermişlerdir. Aspartik asit içeriklerinin korelasyonlarına bakacak olursak; bin tane ağırlığı ile 0.01 düzeyinde negatif korelasyon ($r=-0.251^{**}$), protein içeriği ($r=0.225^{**}$ ve $r=0.725^{**}$) ve toplam fenol içerikleri ($r=0.179^{*}$) ile de pozitif korelasyon gözlemlenmiştir. Aspartik asit diğer aminoasitler; treonin ($r=0.634^{**}$), serin ($r=0.838^{**}$), glutamik asit ($r=0.543^{**}$), glisin ($r=0.655^{**}$), alanin ($r=0.534^{**}$), valin ($r=0.456^{**}$), izolösin ($r=0.304^{**}$), tirozin ($r=0.796^{**}$), tirozin ($r=0.258^{**}$), fenilalanin ($r=0.603^{**}$), prolin ($r=0.822^{**}$), metiyonin ($r=0.585^{**}$), sistin ($r=0.642^{**}$) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.692^{**}$) ile önemli ve pozitif düzeyde korelasyon göstermiştir.

Treonin aminoasidi ise protein, toplam fenol, toplam antioksidan aktivite ile pozitif ve önemli düzeyde korelasyon göstermiştir. Diğer tüm aminoasitler (aspartik asit, serin ($r=0.786^{**}$), glutamik asit ($r=0.228^{**}$), glisin ($r=0.961^{**}$), alanin ($r=0.947^{**}$), valin ($r=0.868^{**}$), izolösin ($r=0.856^{**}$), lösin ($r=0.887^{**}$), tirozin ($r=0.750^{**}$), fenilalanin ($r=0.977^{**}$), histidin ($r=0.718^{**}$), lisin ($r=0.625^{**}$), arginin ($r=0.721^{**}$), prolin ($r=0.657^{**}$), metiyonin ($r=0.633^{**}$), sistin ($r=0.656^{**}$)) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.959^{**}$) ile 0.01 düzeyinde olumlu ve pozitif korelasyon göstermiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin serin aminoasidi içerikleri ise; bin tane ağırlıkları ile negatif yönde önemli ($r=-0.293^{**}$), protein ve toplam fenol içerikleri ile olumlu korelasyon göstermiştir. Ayrıca lisin aminoasidi haricinde diğer aminoasitler (aspartik asit, treonin, glutamik asit ($r=0.649^{**}$), glisin ($r=0.798^{**}$), alanin ($r=0.666^{**}$), valin ($r=0.570^{**}$), izolösin ($r=0.438^{**}$), lösin ($r=0.956^{**}$), tirozin ($r=0.374^{**}$), fenilalanin ($r=0.764^{**}$), histidin ($r=0.215^{**}$), arginin ($r=0.184^{**}$), prolin ($r=0.954^{**}$), metiyonin ($r=0.755^{**}$), sistin ($r=0.827^{**}$)) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.864^{**}$) ile 0.01 düzeyinde pozitif korelasyon göstermiştir.

İncelenen başka bir aminoasit olan glutamik asit; protein, toplam fenol ile pozitif yönde, toplam antioksidan aktivitesi ile negatif yönde önemli ilişki göstermiştir. Diğer aminoasitler ile karşılaştırıldığı zaman glutamik asit; alanin ve izolösin aminoasitleri ile herhangi bir ilişki göstermemiş, tirozin ($r=-0.268^{**}$), histidin ($r=-0.399^{**}$), lisin ($r=-0.459^{**}$) ve arginin ($r=-0.311^{**}$) aminoasitleri ile negatif yönde 0.01 düzeyinde korelasyon göstermiştir.

Glisin aminoasidi ile diğer parametrelerin korelasyonları incelendiğinde; diğer aminoasitler gibi (glutamik asit haricinde) çeşitlerin bin tane ağırlıkları değerleri ile negatif 0.01 düzeyinde korelasyon protein, toplam fenol ve antioksidan aktiviteleri ile pozitif yönde korelasyon göstermiştir. Diğer aminoasitler ile korelasyonuna bakıldığında glisin aminoasidi treonin, lösin, valin, fenilalanin gibi tüm aminoasitler ile 0.01 düzeyinde ayrıca toplam aminoasit içerikleri ile de önemli düzeyde pozitif korelasyon göstermiştir.

Alanin aminoasidinin korelasyonuna bakıldığı zaman glutamik asit aminoasidi dışında diğer aminoasitler ve toplam aminoasit içerikleri ile 0.01 düzeyinde pozitif yönde yüksek korelasyon göstermiştir.

Ayrıca bin tane ağırlığı haricinde ($r=-0.419^{**}$) protein, toplam fenol ve antioksidan aktivite ile pozitif yönde önemli düzeyde ilişki göstermiştir.

Valin aminoasidi de treonin, lösin, glisin, fenilalanin aminoasitleri gibi tüm aminoasitler ve toplam aminoasit içerikleri ile pozitif yönde önemli korelasyon göstererek, bin tane ağırlığı ile negatif ayrıca protein, toplam fenol ve antioksidan aktivite ile de önemli düzeyde pozitif korelasyon göstermiştir.

Çeşitlerin izolösin aminoasit içeriklerinin korelasyonuna bakıldığında ise alanin aminoasidi gibi glutamik asit ($r=-0.008$ önemsiz) haricinde diğer aminoasitler ve toplam aminoasit içerikleri ile 0.01 düzeyinde pozitif korelasyon gösterdiği görülmektedir. Ayrıca çeşitlerin bin tane ağırlığı ile negatif, Dumas metodu ile yapılan protein miktarları, toplam fenol ve antioksidan aktiviteleri ile olumlu ve önemli düzeyde korelasyon göstermiştir.

Lösin aminoasidi de diğer aminoasitler (glutamik asit haricinde) gibi bin tane ağırlığı ile negatif, protein miktarı ve toplam fenolik madde içeriği ile pozitif yönde önemli korelasyon göstermiştir. Lösin aminoasidi aspartik asit ve serin aminoasidi gibi çeşitlerin toplam antioksidan aktivitesi ile herhangi bir korelasyon göstermemiştir ($r=0.137$ önemsiz). Lösin aminoasidinin diğer aminoasitler ve toplam aminoasit miktarı ile ilişkisine bakıldığı zaman; diğer tüm aminoasitler (aspartik asit ($r=0.796^{**}$), treonin ($r=0.887^{**}$), serin ($r=0.956^{**}$), glutamik asit ($r=0.579^{**}$), glisin ($r=0.881^{**}$), alanin ($r=0.774^{**}$), valin ($r=0.745^{**}$), izolösin ($r=0.657^{**}$), tirozin ($r=0.462^{**}$), fenilalanin ($r=0.873^{**}$), histidin ($r=0.371^{**}$), lisin ($r=0.247^{**}$), arginin ($r=0.386^{**}$), prolin ($r=0.885^{**}$), metiyonin ($r=0.783^{**}$), sistin ($r=0.835^{**}$)) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.949^{**}$) ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir.

Tirozin aminoasidinin korelasyonuna bakıldığı zaman; bin tane ağırlığı ve glutamik asit ile negatif ve 0.01 düzeyinde korelasyon göstermiştir. Toplam fenolik madde içeriği ($r=0.135$) ile herhangi bir korelasyon göstermemiştir. Glutamik asit dışındaki aminoasitler ve toplam aminoasit içeriği ile 0.01 düzeyinde pozitif korelasyon göstermiştir.

Fenilalanin aminoasidi de treonin, glisin, alanin ve valin aminoasitleri gibi protein, toplam fenol ve antioksidan aktivite ile pozitif yönde önemli korelasyon göstermiştir ve diğer aminoasitler gibi (glutamik asit haricinde) bin tane ağırlığı ile

negatif ve önemli düzeyde korelasyon göstermiştir. Diğer aminoasitler ile korelasyonuna bakıldığında; treonin, lösin, valin, glisin gibi pozitif ve önemli düzeyde korelasyon göstermiştir. Ayrıca toplam aminoasit içeriği ($r=0.963^{**}$) ile de önemli ve pozitif korelasyon göstermiştir.

Histidin aminoasidinde korelasyonlara bakıldığı zaman bin tane ağırlığı ($r=-0.308^{**}$) ve glutamik asit ($r=-0.399^{**}$) ile negatif ve önemli korelasyon gösterdiği, Dumas yöntemi ile yapılan protein miktarı, toplam antioksidan aktivite, treonin ($r=0.718^{**}$), serin ($r=0.215^{**}$), glisin ($r=0.703^{**}$), alanin ($r=0.855^{**}$), valin ($r=0.652^{**}$), izölösün ($r=0.795^{**}$), lösin ($r=0.371^{**}$), tirozin ($r=0.936^{**}$), fenilalanin ($r=0.760^{**}$), lisin ($r=0.965^{**}$), arginin ($r=0.942^{**}$) ve metiyonin ($r=0.177^{**}$) aminoasitleri ve toplam aminoasit miktarı ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir.

Lisin aminoasidi ile diğer incelenen parametreler arasındaki korelasyonlara bakıldığı zaman; bin tane ağırlığı ve glutamik asit aminoasidi ile negatif ve önemli korelasyon görülmüş, Dumas yöntemi ile yapılan protein miktarı ($r=0.206^{**}$), toplam antioksidan aktivite ($r=0.233^{**}$), treonin ($r=0.625^{**}$), glisin ($r=0.600^{**}$), alanin ($r=0.762^{**}$), valin ($r=0.629^{**}$), izölösün ($r=0.810^{**}$), lösin ($r=0.247^{**}$), tirozin ($r=0.858^{**}$), fenilalanin ($r=0.663^{**}$), histidin ($r=0.965^{**}$), arginin ($r=0.973^{**}$) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.510^{**}$) ile 0.01 düzeyinde pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir.

Arginin aminoasidi ise lisin aminoasidi ile benzer korelasyonlar göstermiş, lisin aminoasidinden farklı olarak; arginin aminoasidi serin ($r=0.184^{**}$) ve metiyonin ($r=0.252^{**}$) aminoasitleri ile 0.01 düzeyinde olumlu korelasyon gözlenmiştir.

Prolin aminoasidi incelendiği zaman protein miktarı, toplam fenolik madde içeriği,, aspartik asit ($r=0.822^{**}$), treonin ($r=0.657^{**}$), serin ($r=0.954^{**}$), glutamik asit ($r=0.700^{**}$), glisin ($r=0.719^{**}$), alanin ($r=0.563^{**}$), valin ($r=0.423^{**}$), izölösün ($r=0.284^{**}$), lösin ($r=0.885^{**}$), tirozin ($r=0.284^{**}$), fenilalanin ($r=0.649^{**}$), metiyonin ($r=0.729^{**}$), sistin ($r=0.771^{**}$) ve toplam aminoasit içeriği ($r=0.785^{**}$) ile 0.01 düzeyinde olumlu ve pozitif korelasyon göstermiştir.

Metiyonin aminoasidinin korelasyon analizine bakıldığında; sadece bin tane ağırlığı ile negatif ilişki, protein miktarı ile pozitif korelasyon göstermiştir.

Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite ile herhangi bir korelasyon göstermemiştir. Toplam aminoasit miktarı ile diğer aminoasitler incelendiği zaman lizin ($r=0.111$) aminoasidi haricinde 0.01 düzeyinde önemli ve pozitif korelasyon görülmüştür. Sistin aminoasidi de benzer korelasyonlar göstermiş ancak metiyoninden farklı olarak sistin aminoasidi ile histidin ($r=0.128$) aminoasidi arasında herhangi bir istatistiki anlamda ilişki bulunmamıştır.

Çeşitlerin toplam aminoasit miktarlarının korelasyonları incelendiği zaman incelenen aminoasitler gibi bin tane ağırlığı ile negatif ve önemli korelasyon gözlemlenmiş, protein miktarı (NIRS; $r=0.270^{**}$, Dumas; $r=0.907^{**}$) ile 0.01 düzeyinde, toplam fenolik madde içeriği ($r=0.173^{*}$) ve toplam antioksidan aktivite ($r=0.168^{*}$) ile de 0.05 düzeyinde pozitif korelasyon göstermiştir. Ayrıca incelenen tüm aminoasitler ile de yüksek düzeyde pozitif korelasyon göstermiştir.

Aminoasit kompozisyonlarının önceki çalışmalarda yapılan korelasyon sonuçlarına bakıldığında; Shoup vd. (1996)'nin yayınlamış oldukları araştırmada; histidin, arginin, treonin, glisin ve metiyonin aminoasitlerin konsantrasyonlarının toplam protein içeriği ile negatif, glutamik asit ve prolinin ise pozitif ilişki gösterdiğini ifade etmişlerdir. Yapılan tez çalışmasında aynı aminoasitlerin protein miktarı ile korelasyonlarına bakıldığında histidin, arginin, treonin, glisin, metiyonin aminoasitlerinin Dumas protein ile 0.01 düzeyinde yüksek pozitif korelasyon göstererek önceki çalışma ile karışıklık göstermiş, glutamik asit ve prolin aminoasitlerine bakıldığı zaman ise hem Dumas hem de NIRS yöntemiyle pozitif korelasyon göstererek çalışma ile uyum göstermiştir.

Hepburn ve Bradley (1965)'in yaptıkları çalışmada; glutamik asit, fenilalanin ve prolin değerleri yüksek protein örneklerinde daha yüksek değer aldıklarını oysa geri kalan aminoasitlerin ise daha düşük değer aldıklarını ifade etmişlerdir ancak yapılan tez çalışmasında sadece glutamik asit, fenilalanin ve prolin aminoasitlerinin değil tüm aminoasitlerin (NIRS yöntemi ile izolösün, tirozin, histidin ve arginin hariç) protein miktarı ile yüksek oranda pozitif korelasyon gösterdiği, artan protein miktarı ile de aminoasitlerin kompozisyonlarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Konvalina vd. 2008'nin yaptıkları emmer buğdayın aminoasit kompozisyonu belirleme çalışmalarında korelasyon analiz sonuçları incelendiğinde; ham protein oranının aminoasit içeriğini açıkça negatif yönde (valin $r=-0.72$, tirozin $r=-0.56$,

fenilalanin $r=-0.73$; $p<0.05$) etkilediği ifadesi tez çalışması sonuçları ile bir paralellik göstermemiş, esansiyel aminoasitlerin korelasyon sonuçlarında elde ettikleri sonuçlar; treonin içeriği izolösin ($r=0.96^*$), lösin ($r=0.91^*$) ve lisin ($r=0.95^*$) içeriği ile, valin aminoasidinin oranı da fenilalanin ($r=0.99^*$) içeriği ile, izolösin aminoasidinin oranı da lösin ($r=0.98^*$) ve lisin ($r=0.95^*$) içeriği ile gösterdiği korelasyon sonuçlarına tez çalışmasında da 0.01 düzeyinde ulaşılmıştır (izelge 4.37).

Çizelge 4.37. Ekmeklik buğday çeşitlerinde incelenen parametrelere ait korelasyon analizi sonuçları (devamı)

	Alanin	Valin	İzolösin	Lösin	Tirozin	Fenil alanin	Histidin	Lisin	Arginin	Prolin	Metiyonin	Sistin	Taa
Bta	-0.419**	-0.300**	-0.326**	-0.336**	-0.323**	-0.410**	-0.308**	-0.286**	-0.317**	-0.251**	-0.438**	-0.369**	-0.404**
Kül	0.005	-0.011	-0.012	0.032	-0.014	0.005	-0.022	-0.031	-0.014	0.062	0.050	0.042	0.039
Ham yağ	-0.006	-0.017	-0.017	0.016	-0.021	-0.007	-0.025	-0.031	-0.017	0.044	0.036	0.028	0.024
Lif	-0.015	-0.014	-0.014	0.002	-0.021	-0.013	-0.021	-0.023	-0.014	0.018	0.003	0.004	0.006
Nışasta	-0.074	-0.061	-0.056	-0.079	-0.068	-0.087	-0.059	-0.038	-0.038	-0.058	-0.054	-0.065	-0.078
Nirs	0.183**	0.144**	0.129	0.271**	0.101	0.208**	0.059	0.015	0.067	0.290**	0.263**	0.261**	0.270**
Dumas	0.716**	0.662**	0.584**	0.943**	0.455**	0.824**	0.321**	0.206**	0.346**	0.862**	0.805**	0.903**	0.907**
Fenol	0.172*	0.152*	0.164*	0.148*	0.135	0.154*	0.124	0.111	0.124	0.159*	0.118	0.067	0.173*
Antioksidan	0.204**	0.226**	0.286**	0.137	0.203**	0.227**	0.241**	0.233**	0.254**	0.031	-0.008	-0.015	0.168*
Aspartik	0.534**	0.456**	0.304**	0.796**	0.258**	0.603**	0.121	-0.032	0.063	0.822**	0.585**	0.642**	0.692**
Treonin	0.947**	0.868**	0.856**	0.887**	0.750**	0.977**	0.718**	0.625**	0.721**	0.657**	0.633**	0.656**	0.959**
Serin	0.666**	0.570**	0.438**	0.956**	0.374**	0.764**	0.215**	0.052	0.184**	0.954**	0.755**	0.827**	0.864**
Glutamik	0.055	0.156*	-0.008	0.579**	-0.268**	0.192**	-0.399**	-0.459**	-0.311**	0.700**	0.584**	0.639**	0.403**
Glisin	0.957**	0.802**	0.786**	0.881**	0.774**	0.955**	0.703**	0.600**	0.687**	0.719**	0.621**	0.646**	0.965**
Alanin	-	0.800**	0.834**	0.774**	0.892**	0.966**	0.855**	0.762**	0.814**	0.563**	0.541**	0.528**	0.915**
Valin	-	-	0.905**	0.745**	0.571**	0.848**	0.652**	0.629**	0.718**	0.423**	0.534**	0.528**	0.815**
İzolösin	-	-	-	0.657**	0.683**	0.857**	0.795**	0.810**	0.895**	0.284**	0.483**	0.457**	0.795**
Lösin	-	-	-	-	0.462**	0.873**	0.371**	0.247**	0.386**	0.885**	0.783**	0.835**	0.949**
Tirozin	-	-	-	-	-	0.804**	0.936**	0.858**	0.838**	0.284**	0.234**	0.233**	0.679**
Fenilalanin	-	-	-	-	-	-	0.760**	0.663**	0.748**	0.649**	0.642**	0.654**	0.963**
Histidin	-	-	-	-	-	-	-	0.965**	0.942**	0.096	0.177*	0.128	0.613**
Lisin	-	-	-	-	-	-	-	-	0.973**	-0.076	0.111	0.047	0.510**
Arginin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.046	0.252**	0.205**	0.628**
Prolin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.729**	0.771**	0.785**
Metiyonin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.866**	0.751**
Sistin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.764**

TAA: Toplam aminoasit

5. SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite parametrelerinde, toplam fenol ve antioksidan aktivitelerinde ve aminoasit kompozisyonu içeriklerinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde ortaya çıkan sonuçlar bu bölümde özetlenmiştir.

Bin tane ağırlıkları bakımından incelenen çeşitlerin sonuçlarına bakıldığında, tüm çeşitlerin bin tane ağırlıklarının ortalaması 39.12 g olarak bulunmuş, genel olarak Alman ekmeklik buğday çeşitlerinin daha yüksek tane iriliğine ve bin tane ağırlığına (Jb Asano 58.87 g, Julius 55.77 g, Hyland 50.55 g ve Akteur 52.25 g) sahip olduklarını, Türk ekmeklik buğday çeşitlerinden ise Osmaniye (47.60 g) ekmeklik buğday çeşidinin ön plana çıktığı, Ak 702 (25.55 g) çeşidinin ise en düşük değeri aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Denemede yer alan ekmeklik buğday çeşitlerinin ham kül içerikleri incelendiğinde çeşitlerin ortalaması %1.68 değeri bulunmuş, en yüksek Ekiz (%1.93), en düşük Doğan kent (%1.43) ve Seyhan 95 (%1.41) çeşitlerinde ulaşılmış, ortalama değerleri istatistiki anlamda incelendiğinde çeşitler arasında birçok farklı grup meydana gelmiştir.

Ham yağ miktarları bakımından incelenen çeşitlerin ortalaması %1.40 olarak bulunmuş, en yüksek değere İkizce (%1.67), en düşük ise Konya 2002 (%1.10) çeşidinde ulaşılmış ayrıca Aldane, Kutluk, Akteur çeşitleri de aynı istatistiki grupta yer alarak düşük değerlere sahip olmuşlardır.

İncelenen çeşitlerin tanede lif oranlarının ortalama değeri %2.76 olarak bulunmuş, yüksek düzeyde istatistiki farklar ortaya çıkmış en yüksek değere sahip çeşit %3.30 ile Nacibey, en düşük tanede lif miktarına ise %2.25 ile Mesut çeşidi sahip olmuştur.

Ekmeklik buğday tanesinin büyük kısmını oluşturan nişasta oranı ortalama olarak %58.09 değerine ulaşılmış, incelenen çeşitler içerisinde en yüksek Hyland %63.01, en düşük ise Kate A1 (%39.85) çeşidinde elde edilmiştir. İncelenen çeşitlerin tanelerindeki nişasta oranları istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuş ancak birçok çeşit aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Tanede protein oranları incelendiği zaman tez çalışmasında iki farklı yöntem (NIRS ve Dumas protein analizi) kullanılmış ve analiz yöntemleri incelenmiştir. Her iki yöntemle yapılan tanede protein analizi sonuçlarında en yüksek protein ortalamasına sahip Kutluk çeşidi en düşük protein oranına ise Alman Hyland ekmeklik buğday çeşidinde elde edilmiştir. Genel anlamda Alman ekmeklik buğday çeşitleri (Akteur çeşidi hariç) protein oranı bakımından düşük değerlere sahip olmuştur.

İncelenen bin tane ağırlığı, ham kül, ham yağ, nişasta miktarı ve protein oranı parametrelerine bakıldığında; her bir parametre için farklı ekmeklik buğday çeşidi ön plana çıkmıştır.

Sağlık açısından katkıları bulunan toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite parametrelerinin ekmeklik buğday çeşitlerindeki oranları incelenip, çeşitler arasında karşılaştırma yapıldığında; toplam fenolik madde içeriği bakımından çeşitlerin ortalama değeri 171.410 µg/g olarak bulunmuş, en yüksek değer İzgi çeşidinde (211.854 µg/g), en düşük ise Sönmez çeşidinden (102.457 µg/g) elde edilmiştir. İncelenen çeşitlerin istatistiki gruplandırmaları incelendiği zaman birçok çeşidin ortak grupta yer aldığı ve toplam fenolik madde içeriklerinin bir çok çeşitte aynı istatistiki grupta birleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Toplam antioksidan aktiviteleri bakımından çeşitler değerlendirildiği zaman ortalama olarak %17.21 değerine ulaşılmış, en yüksek antioksidan aktivite gösteren çeşit Tosunbey (%26.33), en düşük ise Doğankent (%11.89) çeşidinden elde edilmiştir.

Yapılan tez çalışmasında kalite ve toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi dışında ekmeklik buğday çeşitlerinin aminoasit kompozisyonları da incelenmiştir. Günlük beslenmemiz boyunca vücudumuz tarafından üretilmeyen ve dışarıdan almak zorunda olduğumuz esansiyel aminoasitler bakımından değerlendirilen aminoasitler içerisinde en yüksek ortalama lösin aminoasidi (0.847 g/100 g örnek) elde etmiştir. Diğer esansiyel aminoasitlerin ortalamaları ise fenilalanin 0.612, valin 0.519, izolösin 0.393, treonin 0.381, lisin 0.392 ve metiyonin 0.267 g/100 g örnek şeklinde bulunmuştur. Çeşit bazında değerlendirildiği zaman yedi esansiyel aminoasit içerisinde Selimiye çeşidi beş aminoasitte en yüksek ortalamaya sahip olarak ön plana çıkmıştır ayrıca lösin aminoasidinde Kutluk, metiyonin aminoasidinde de İzgi ekmeklik buğday çeşitleri en yüksek değere sahip olmuşlardır. En düşük ortalama lösin

fenilalanin, izolösin, lösin ve valin aminoasitlerinde Hyland çeşidi, lisin, lösin, metiyonin ve treonin aminoasitlerinde de Julius ekmeklik buğday çeşidi elde etmiştir. Yarı esansiyel aminoasit olarak değerlendirdirmeye alınan histidin ve arginin aminoasitlerinde ise yine Selimiye ekmeklik buğday çeşidi her iki aminoasitte de en yüksek değeri alarak ön plana çıkmış, en düşük değeri alan çeşit ise Julius olmuştur. Histidin aminoasidinin tüm çeşitlerdeki ortalama değeri 0.375, arginin aminoasidinin 0.564 g/100 g örnek ile daha yüksek değer elde etmiştir.

Esansiyel olmayan aminoasitlerin kompozisyonların ortalamaları incelendiğinde esansiyel olmayan aminoasitlerin ve toplam aminoasit miktarı içerisinde en yüksek ortalama glutamik asit (2.207 g/100 g örnek) sahip olmuş, ardından ise prolin (1.302 g/100 g örnek) aminoasidi yüksek ortalama sahip olmuştur. Diğer esansiyel olmayan aminoasitlerin ortalamaları; alanin 0.472, aspartik asit 0.641, sistin 0.584, glisin 0.538, serin 0.650 ve tirozin 0.368 g/100 g örnek şeklinde bulunmuştur. Çeşitler bazında incelendiği zaman yine Selimiye çeşidi alanin, glisin ve tirozin aminoasitlerinde en yüksek değeri alırken, Kutluk çeşidi aspartik asit ve glutamik asit aminoasitlerinde Müfitbey çeşidi ise prolin ve serin aminoasitlerinde en yüksek değere ulaşmış, sistin aminoasidinde ise hem Kırac hemde İzgi çeşitleri en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. En düşük ortalamalar bazında ise yine Julius çeşidi ortaya çıkmış ve toplam altı (alanin, aspartik asit, sistin, glisin, prolin, tirozin) esansiyel olmayan aminoasitte en düşük değere sahip olmuştur. Selimiye çeşidi her ne kadar diğer aminoasitlerde en yüksek değeri alsada glutamik asit aminoasidinde ise en düşük değere sahip olmuştur. Ayrıca Hyland çeşidi de serin aminoasidinde en düşük değere sahip olmuştur. Tüm aminoasitlerin toplam miktarının ortalaması ise 11.121 g/100 g örnek olarak bulunmuş, toplam aminoasit içerisinde en fazla değere sahip olan ilk üç aminoasit glutamik asit, prolin ve lösin aminoasitleri olmuştur.

İncelenen tüm parametrelerde en yüksek değer alan çeşitler incelenecek olunursa; bin tane ağırlığında Jb Asano, tanede ham kül içeriğinde Ekiz, tanede ham yağ içeriğinde İkizce, tanede lif içeriğinde Nacibey, tanede nişasta içeriğinde Hyland, tanede protein içeriğinde Kutluk, toplam fenol içeriğinde İzgi, toplam antioksidan aktivite bakımından Tosunbey, fenilalanin, izolösin, lisin, treonin, valin, arginin, histidin, alanin, glisin ve tirozin aminoasitlerinde Selimiye, glutamik asit, aspartik asit ve lösin aminoasitlerinde Kutluk,

metiyoninde İzgi, sistin aminoasidinde Kır   ve İzgi, prolin ve serin aminoasitlerinde ise M  fitbey en y  ksek değere sahip olmuştur. İncelenen  zellikler bakımından genel değerlendirme yapılırsa; Selimiye, Kutluk, İzgi, Tosunbey ve M  fitbey  eşitlerinin ön plana çıktığı s  ylenebilir.

Sonuc olarak; yapılan tez çalışması ile T  rkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve farklı kalite gruplarındaki Alman ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite, toplam fenol ve antioksidan özellikleri ile aminoasit kompozisyonları incelenerek çeşitlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır. İncelenen parametreler ile her bir çeşidin hem ekmeklik buğday kalitesi, hem sağlık açısından katkıları hem de beslenme fiyolojisi bakımından önemli olan aminoasit içerikleri saptanmıştır. Yapılan araştırma sayesinde toplam fenol ve antioksidan aktivite ile aminoasit içerikleri bazında ülkemizde ekilen ekmeklik buğday çeşitlerine ait çok fazla araştırma olmaması nedeniyle sağlık ve beslenme açısından b  y  k önemi bulunan bu parametrelere ait bazı sonuçlarının temel veriler oluşturarak literat  re kazandırılması ve ekmeklik buğday çeşitlerinin gelecek ışlah çalışmalarında kalite parametrelerine ek olarak incelenen özelliklerin de g  z  n  nde bulundurulması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçların farklı ekolojik koşullarda yetişen 2013 üretim yılına ait ekmeklik buğday çeşitlerin sonuçlarını içermektedir. Özellikle  r  n kalitesi ve beslenme fiyolojisi bakımından  ne çıkan çeşitlerin aynı ekolojik koşullarda birden fazla yıl boyunca denenmesi de bundan sonraki çalışmalarda hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., Aktaş, M. E., Mokhaddam, A.F., Özcan, K. 1994. TARİST an Agrostatistical Package Programme for Personel Computer. **E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi**, İzmir, Turkey.
- Adom, K.K. ve Liu, R.H., 2002. Antioxidant activity of grains. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 50: 6182-6187.
- Adom, K.K., Sorrells, M.E., Liu, R.H. 2003. Phytochemical profiles and antioxidant activity of wheat varieties. **J. Agric. Food Chem.**, 51, 7825-7834.
- Altınbaş, M., Tosun, M., Yüce, S., Konak, C., Köse, E. ve Can, R. A., 2004. Ekmeklik buğdayda (*T. aestivum* L.) tane verimi ve bazı kalite özellikleri üzerinde genotip ve lokasyon etkileri. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 41 (1): 65-74.
- Anjum, F. M., Ahmad, I., Butt, M. S., Sheikh, M.A. ve Pasha, I., 2005. Amino acid composition of spring wheats and losses of lysine during chapati baking. **Journal of Food Composition and Analysis**, 18:523-532.
- Anjum, F. M., Ahmad, I., Butt, M.S., Arshad, M.U. ve Pasha, I., 2008. Improvement in end-use quality of spring wheat varieties. **Journal of Food Chemistry**, 106: 482-486.
- Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri. Erişim [www.tuik.gov.tr.], Erişim Tarihi: 20.10.2013.
- Anonim, 2013a. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri. Erişim [www.tuik.gov.tr.], Erişim Tarihi: 20.10.2013.
- Anonim, 2013b. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Alpu 01, Altay 2000, Gerek 79, Harmankaya 99, İzgi 01, Kırac 66, Kutluk 94, Müfitbey, Sönmez 01). Erişim: [http://www.ataem.gov.tr/tesces.asp?s1=146&s2=37], Erişim Tarihi: 25.10.2013.
- Anonim 2013c. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Mesut), Erişim: [http://www.gktaem.gov.tr/tescilli-cesitlerimiz/serin-iklim-tahillari/bugday/mesut-ekmeklik-bugday/], Erişim Tarihi: 25.10.2013.

- Anonim, 2014a. Sağlıklı beslenmeden un ve ekmeğin yeri, Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu, Erişim: [<http://www.usf.org.tr/TR/dosya/1-1851/h/saglikli-beslenmede-un-ve-ekmegin-yeri.pdf>], Erişim tarihi: 03.02.2014.
- Anonim, 2014b. Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT), Buğday Atlası, Erişim [<http://wheatatlas.org/country/environment/maps/TUR/0/>], Erişim Tarihi: 18/05/2014.
- Anonim, 2014c. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Adana 99, Gökkan, Altınbaşak, Seri 2013, Karatoprak, Osmaniye, Ceyhan 99, Panda's, Yüreğir 89), Erişim [<http://arastirma.tarim.gov.tr/cukurovataem/Menu/25/Bugday>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014d. Ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Seyhan 95), Erişim [<http://www.bantb.org.tr/index.php?sid=bugday>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014e. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Ahmetağa, Dağdaş 94, Karahan 99, Konya 2002, Ekiz), Erişim [http://www.bahridagdas.gov.tr/cesitirk_tr.html], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014f. Ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Doğankent-1), Erişim [<http://www.tekbasun.com.tr/bugday1.asp?SayfaID=7>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014g. Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Bezostaya, Pamukova 97, Momtchil, Tahirova 2000, Hanlı, Beşköprü), Erişim [<http://arastirma.tarim.gov.tr/misir/Menu/24/Bugday>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014h. Ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Aldane), Erişim [<http://www.tuatarim.com.tr/bugday-tohumlari-791.i126.aldane>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014i. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Bayraktar 2000, Tosunbey, Demir 2000, İkizce), Erişim [http://www.tarlabitkileri.gov.tr/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=9&Itemid=317&lang=tr], Erişim Tarihi: 17.08.2014.

- Anonim, 2014j. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Bereket, Aldane, Selimiye), Erişim [<http://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?OgeId=1&Liste=KutuMenu>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014k. Ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Kate A1), Erişim [<http://www.alfatohum.com/tr/sayfalar.asp?b=d&ID=24&KatID=282&KatID1=283&IcerikID=302>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014l. Tasaco Tarım ekmeklik buğday çeşit özellikleri (Sagittario), Erişim [<http://www.tasaco.com/Tohum.aspx?cesit=32>], Erişim Tarihi: 17.08.2014.
- Anonim, 2014m. Jb Asano ekmeklik buğday çeşit özellikleri. Erişim [<http://www.swseed.de/sorte/jb-asano/>], Erişim Tarihi: 29.11.2014.
- Anonim, 2014n. Julius ekmeklik buğday çeşit özellikleri. Erişim [http://www.agravis.de/media/pflanzen/pflanzen_pdf/saatgut/getreide_neu/winterweizen/Julius_A.pdf], Erişim Tarihi: 29.11.2014.
- Anonim, 2014o. Hyland ekmeklik buğday çeşit özellikleri. Erişim [<http://www.saaten-union.de/index.cfm/action/varieties/cul/21/v/215.html>], Erişim Tarihi: 29.11.2014.
- Anonim, 2014p. Akteur ekmeklik buğday çeşit özellikleri. Erişim [<https://www.dsv-saaten.de/getreide/winterweizen/sorten/akteur.html#anbauhinweise>], Erişim Tarihi: 29.11.2014.
- Anonymous, 2009. Amtsblatt der Europäischen Union, Verordnung (EG) der Kommission vom 27 Januar 2009 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Untersuchung von Futtermitteln, Nr. 152: 24-26.
- Anonymous, 2013. World population to reach 9.7 billion by 2050 new study predicts, The Telegraph, Erişim [<http://www.telegraph.co.uk/earth/10348822/World-population-to-reach-9.7-billion-by-2050-new-study-predicts.html>], Erişim Tarihi: 21/01/2014.
- Anonymous, 2014a. What are the amino acids? www.aminoacid-studies.com, Erişim [<http://www.aminoacid-studies.com/amino-acids/what-are-amino-acids.html>], Erişim Tarihi: 19.08.2014.

- Anonymous, 2014b. What types of aminoacids are there? www.aminoacid-studies.com, Erişim [http://www.aminoacid-studies.com/amino-acids/what-types-of-amino-acids-are-there.html], Erişim Tarihi: 19.08.2014.
- Anonymous, 2014c. 18Aminoacids. Erişim [https://researchmoringa.com/18_Amino_Acids.html], Erişim Tarihi: 19.10.2014.
- Anonymous, 2014d. Whole Grains and Fiber, American Heart Association. Erişim [http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyDietGoals/Whole-Grains-and-Fiber_UCM_303249_Article.jsp], Erişim Tarihi: 24.11.2014.
- Aydın, N., Mut, Z., Bayramoğlu, H.O., Özcan, H. 2005. Samsun ve Amasya koşullarında ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, **OMÜ Zir. Fak. Dergisi**, 20 (2): 45-51.
- Aydoğan, S., Göçmen-Akaçık, A., şahin, M., Kaya, Y. 2007. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**. Cilt:16, Sayı:1-2: 21-30.
- Bulut, S., 2012. Ekmeklik buğdayda kalite. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 28 (5): 441-446.
- Boyacı, A., 2013. Çukurova koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 83 sayfa, Hatay.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. ve Berset, C. 1995. Use of a radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensm. Wiss. u. Technology-Food Science and Technology**, 28(1): 25-30.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A., Bulut, S., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum ovası koşullarına adaptasyonu. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 37 (1): 1-7.
- Diepenbrock, W., Fischbeck, G., Heyland, K. U., Knauer, N. 1999. Spezieller Pflanzenbau, Verlag Eugen Ulmer, ALMANYA.

- Doğan, Y. ve Kendal, E., 2012. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. **GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 29 (1): 113-121.
- Dubetz, S., Gardiner, E.E., Flynn, D. ve Ian de la roche, A., 1978. Effect of nitrogen fertilizer on nitrogen fractions and amino acid composition of spring wheat. **Can. J. Plant Sci.**, 59: 299-305.
- Dykes, L. and L.W. Rooney. 2007. Phenolic compounds in cereal grains and their health benefits. **Cereal Foods World**, 52: 105-111.
- Ereku, O., Kautz, T., Ellmer, F., Turgut, I., 2009. Yield and bread making quality of different wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes grown in Western Turkey. **Archives of Agronomy and Soil Science**, 55(2): 169-182.
- Ereku, O., Götz, K.P., Koca, Y.O., 2012. Effect of sulphur and nitrogen fertilization on bread-making quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties under Mediterranean climate conditions. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, 85: 17-22.
- Erku, A., 2006. Sulamalı koşullarda ileri ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 3(1): 27-32.
- Ertugay, Z. 1982. Buğday, un ve ekmek arasındaki kalite ilişkileri. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. Cilt: 13, sayı: 1-2, sayfa:165-176.
- FAO, 2012. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) İstatistikleri. Erişim [www.fao.org.], Erişim Tarihi: 21.10.2013.
- Food and Agriculture Organization (FAO) 2013. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü istatistikleri, Erişim [http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E], Erişim Tarihi: 03.02.2014.
- Guarda, G., Padovan, S., Delogu, G., 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. **European Journal of Agronomy**, 21: 181-192.
- Hepburn, F.N. ve Bradley, W.B. 1965. The amino acid composition of hard wheat varieties as a function of nitrogen content. **Cereal chemistry**, 42: 140-149.

- Iqbal, S., Bhanger, M. I., Anwar, F., 2007. Antioxidant properties and components of bran extracts from selected wheat varieties commercially available in Pakistan. **LWT**, 40: 361-367.
- Ivanisova, E., Ondrejovic, M., Drab, S., Tokar, M., 2011. The evaluation of antioxidant activity of milling fractions of selected cereals grown in the year 2010. **Scientific Journal for Food Industry**, 5(4): 28-33.
- Jiang, X., Tian, J., Hao, Z., Zhang, W., 2008. Protein content and aminoacid composition in grains of wheat-related species. **Agricultural Sciences in China**, 7(3): 272-279.
- Kahraman, T., Avci, R., Öztürk, I., 2008. Islah çalışmaları sonucu geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Ülkesel Tahıl Sempozyumu**, 2-5 Haziran 2008, Konya: 732-737.
- Kahrıman, F. ve Egesel, C.Ö., 2011. Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. **Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.**, Cilt:1, Sayı:1: 22-35.
- Kaluza, W.Z., McGrath, R.M., Roberts, T.C., Schröder, H.H. 1980. Separation of phenolics of *Sorghum bicolor* (L.) moench grain. **Journal of Food Chem.**, Vol: 28 (6): 1191-1196.
- Kara, B. ve Gül, H., 2013. Alternatif gübrelerin farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, verim komponentleri ve kalite özelliklerine etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8(2): 88-97.
- Kaydan, D. ve Yağmur, M., 2008. Van ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. **Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 14(4): 350-358.
- Koca, A. F., Anıl, M. 1996. Farklı buğday çeşitleri ve pişirme yöntemlerinin bulgur kalitesine etkileri. **Gıda**, 21(5): 369-374.
- Koca ve Karadeniz, 2003. Serbest radikal oluşum mekanizmaları ve vücuttaki antioksidan savunma sistemleri. **Gıda Mühendisliği Dergisi** Sayı: 16 Aralık 2013: 32-37.
- Koca, Y. O., Dere, S., Ereku, O., 2011. İleri ekmeklik buğday hatlarında tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8(2): 15-22.

- Konvalina, P., Jr. Moudrý, J., Stehno, Z., Moudrý, J. 2008. Aminoacid composition of emmer landraces grain. **Lucrări Științifice**, 51 (1): 241-249.
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Jr. Moudrý, J. ve Moudrý, J. 2011. Composition of essential amino acids in emmer wheat landraces and old and modern varieties of bread wheat. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, 9(3/4): 193-197.
- Li, W., Beta, T., Sun, S., Corke, H. 2006. Protein characteristics of Chinese black-grained wheat. **Food Chemistry**, 98: 463-472.
- Liyana-Pathirana, C. M. ve Shahidi, F., 2006. Antioxidant properties of commercial soft and hard winter wheats (*Triticum aestivum* L.) and their milling fractions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 86: 477-485.
- Litwinek, D., Gambus, H., Mickowska, B., Ziec, G., Gambus, H., Mickowska, B., 2013. Aminoacids composition of proteins in wheat and oat flours used in breads production. **Journal of Microbiology Biotechnology and Food Sciences**, 2 (special issue 1): 1725-1733.
- Mecham, D. K. 1964. Wheat Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc. Lipids. Chapter: 8. vol:3: 393-451.
- Menderis, M., 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında geliştirilen bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatları ile yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62 sayfa, Şanlıurfa.
- Menteş-Yılmaz, Ö., 2011. Türkiye'de yetiştirilen başlıca buğday çeşitlerinin antioksidan aktivitelerinin ve fenolik asit dağılımlarının belirlenmesi ve ekmeğin nar kabuğu ekstraktı ile zenginleştirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 89 sayfa, Ankara.
- Mızrak, G., 2014. Buğday ve Mamullerinde Kalite. Türkiye Tohumcular Birliği Dergi Eki, Türkiye Tohumcular Birliği El Kitapları Serisi No:2, Yıl:2 Sayı:8.
- Miller, H.E., Rigelhof, F., Marquart, L., Prakash, A., Kanter, M., 2000. Antioxidant content of whole grain breakfast cereals, fruits and vegetables. **Journal of the American College of Nutrition**, 19(3): 312S-319S.

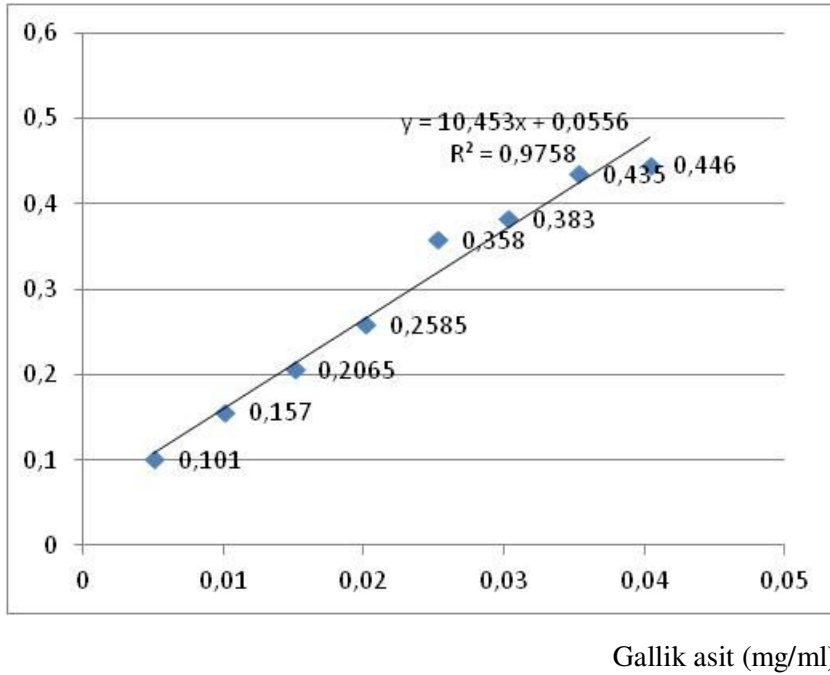
- Mpofu, A., Sapirstein, H.D., Beta, T., 2006. Genotype and environmental variation in phenolic content, phenolic acid composition and antioxidant activity of hard spring wheat. **J. Agric. Food Chem.**, 54: 1265-1270.
- Nazar, H., 2012. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) farklı besin maddesi içerikteki yaprak gübrelerinin verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 71 sayfa, Aydın.
- Nazar, H., Ereku, O., Koca, Y.O., 2012. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalitesi üzerine farklı yaprak gübresi uygulamalarının etkisi. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Dergisi**, 9(2): 5-12.
- Okarter, N., Liu, C., Sorrells, M. E., Liu, R. H., 2010. Phytochemical content and antioxidant activity of six diverse varieties of whole wheat. **Food Chemistry**, 119: 249-257.
- Ragae, S., Abdel-Aal, E.M., Noaman, M. 2006. Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. **Food Chemistry**, 98: 32-38.
- Revanappa, S. B. ve Salimath, P. V., 2011. Phenolic acid profiles and antioxidant activities of different wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. **Journal of Food Biochemistry**, 35: 759-775.
- Ryan, L., Thondre, P.S., Henry, C.J.K., 2011. Oat-based breakfast cereals are a rich source of polyphenols and high in antioxidant potential. **Journal of Food Composition and Analysis**, 24: 929-934.
- Schofield, J.D., 1994. Wheat Production, Properties and Quality. ISBN: 0 7514 0181, (1): 27-31.
- Sedej, I. J., Sakač, M.B., Mišan, A. Č., Mandić, A. I., 2010. Antioxidant activity of wheat and buckwheat flours. **Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad**, 118: 59-68.
- Sheaffer, C.C., Moncada, K.M., 2012. Crop Profiles: Grasses-Wheat. Introduction to Agronomy Food, Crops and Environment 2nd Edition (vice president editorial: Dave GARZA), pp. 541-547, USA.
- Shoup, F.K., Pomeranz, Y. ve Deyoe, C.W., 1966. Amino acid composition of wheat varieties and flours varying widely in bread-making potentialities. **Journal of Food Science**, 31(1): 94-101.

- Stratil, P., Klejdus, B., Kuban, V. 2007. Determination of phenolic compounds and their antioxidant activity in fruits and cereals. **Talanta** **71**, 2007: 1741–1751.
- Ünal, S. 1979. Buğdaylarda kaliteyi etkileyen faktörler ve birbirleri arasındaki ilişkiler, **GIDA**, 4 (2): 71-79.
- Ünal, S., Olçay, M., Özer, Ç., 1996. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite niteliklerinin belirlenmesi. **GIDA**, 21 (6): 451-456.
- Vaher, M., Matso, K., Levandi, T., Helmja, K., Kaljurand, M. 2010. Phenolic compounds and the antioxidant activity of the bran, flour and whole grain of different wheat varieties. **Procedia Chemistry**, 2: 76-82.
- Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L., Oomah, B. D. 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products. **J. Agric. Food Chem.**, 46: 4113-4117.
- Yağdı, K., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması, **Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi**, 18 (1) 11-23.
- Zielinski, H. ve Kozłowska, H., 2000. Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. **J. Agric. Food Chem.**, 48: 2008-2016.

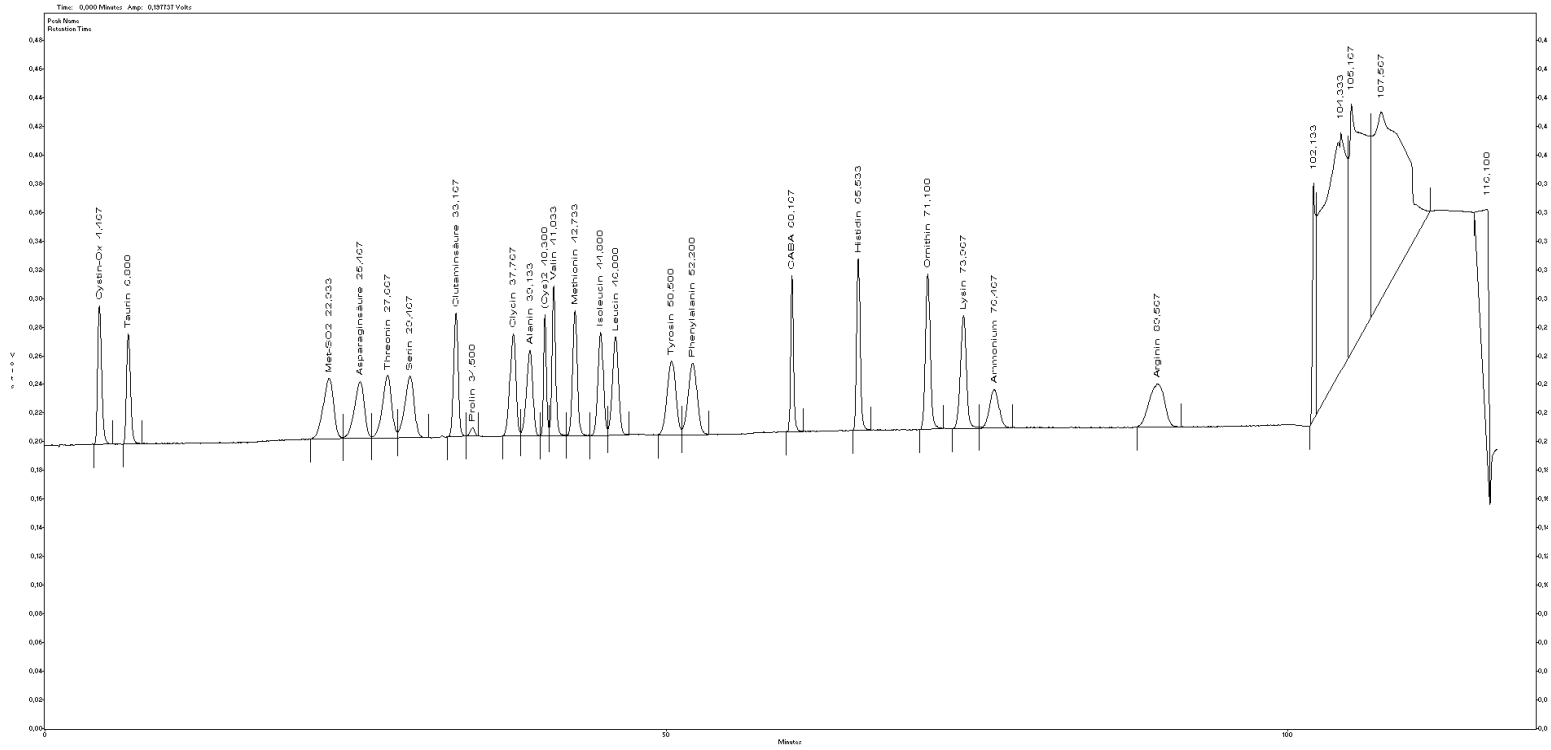
EKLER

Ek-1 Gallik asit kalibrasyon kurvesi

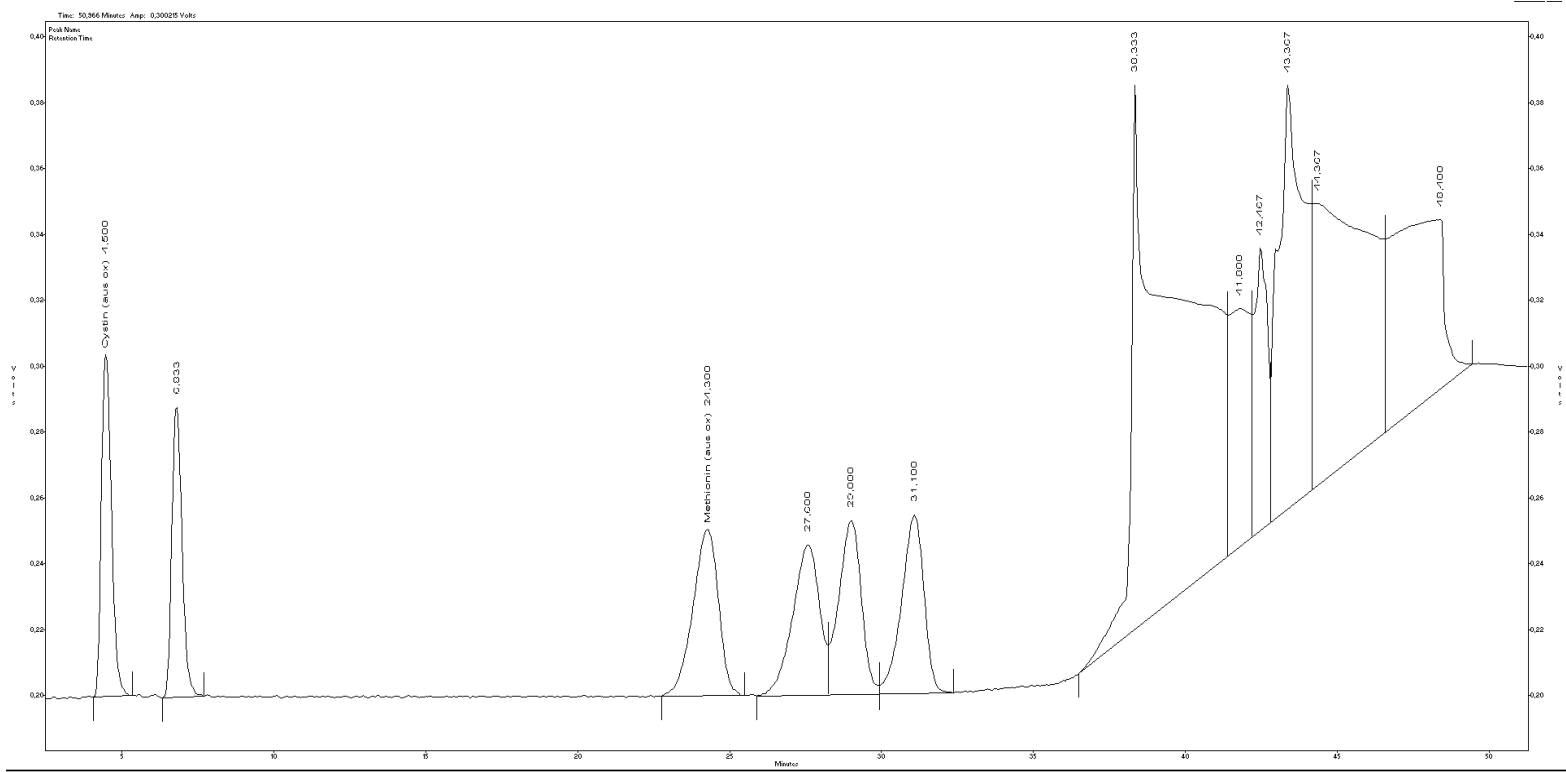
Absorbans



Ek-2 Hidroliz analiz yönteminde kullanılan standart örneğindeki aminoasitlerin oluşturduğu pikler ve süreleri



Ek-3 Oksidasyon analiz yönteminde kullanılan standart örneğindeki aminoasitlerin oluşturduğu pikler ve süreleri



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali YİĞİT

Doğum Yeri ve Tarihi : Bandırma, 1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

Gevrek, M. N., Atasoy, G. D., Yiğit, A. 2012. Growth and yield response of rice (*Oryza sativa*) to different seed coating agents. Int. Journal of Agriculture and Biology, ISSN Online: 1814-9596, 14(5): 826-830.

b) Ulusal Bildiriler

Yiğit, A., Erekul, O., Koca, Y. O. 2013. Türkiye'de çeltik üretimi ve kalitesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya.

Yiğit, A., Erekul, O., Koca, Y. O. 2013. Çeltikte silisyum ve hastalık kontrolü. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya.

Çakır-Öngören, S., Yiğit, A., Koca, Y. O., Erekul, O. 2014. Effect of different nitrogen forms on yield and quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. 25 th International Scientific Experts Congress on Agriculture and Food Industry, Çeşme-İzmir.

c) Kurs ve etkinlikler

Uygulamalı Gaz Kromatografisi (GC ve GC-MS) Eğitimi 2013. Adnan Menderes Üniversitesi-TARBIYOMER.

Yurtdışı Yüksek Lisans Tez Araştırma Bursu (YÖK) 2013. Ekmeklik buğday çeşitlerinin aminoasit kompozisyonlarının belirlenmesi. Humboldt Üniversitesi Berlin.

Element Analizleri, Örnek Hazırlama ve Dataların Değerlendirilmesi Workshop 2014. Ekmeklik buğday tanesinde bitki besin elementleri analizi. Humboldt Üniversitesi Berlin.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yılı :

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2013-)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : ali.yigit@adu.edu.tr

Tarih : 06.01.2015