

**T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2019-DR-014**

**FARKLI EKOLOJİK KOŞULLARIN BUĞDAY
GENOTİPLERİNDE VERİM, EKMEKLİK
BUĞDAY KALİTESİ VE ANTİOKSİDAN
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Ali Yiğit

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

AYDIN-2019

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

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Ali YİĞİT tarafından hazırlanan “Farklı Ekolojik Koşulların Buğday Genotiplerinde Verim, Ekmeklik Buğday Kalitesi ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” başlıklı tez, 15.11.2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Osman EREKUL	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Prof. Dr. Muzaffer TOSUN	Ege Üniversitesi	
Üye :	Doç. Dr. Fatma Aykut TONK	Ege Üniversitesi	
Üye :	Doç. Dr. Aslı YORULMAZ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Y. Onur KOCA	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Doktora Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN
Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN 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.

.../.../2019

Ali YİĞİT

ÖZET

FARKLI EKOLOJİK KOŞULLARIN BUĞDAY GENOTİPLERİNDE VERİM, EKMEKLİK BUĞDAY KALİTESİ VE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ali YİĞİT

Doktora Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman EREKUL

2019, 407 sayfa

Araştırmada, 2017 ve 2018 yıllarında farklı ekolojik koşullara adapte olmuş 15 adet ekmeklik buğday genotipi iki farklı tarla denemesinde (Tarla Denemesi I ve II) kullanılmıştır. Tarla Denemesi I Aydın lokasyonunda farklı azot dozlarında (0, 6, 12 ve 18 kg/da N), Tarla Denemesi II ise farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip Aydın, Konya ve Almanya (Thyrow) lokasyonlarında yürütülmüştür. Tarla Denemesi I; Yıl, Azot ve Genotip faktörlerinden, Tarla Denemesi II ise Yıl, Lokasyon ve Genotip faktörlerinden meydana gelmiştir. Araştırma kapsamında verim, spad değeri, yaprak alan miktarı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein, kül, yağ, lif, nişasta oranı, un rengi, mineral madde kompozisyonu, ekmeklik kalite özellikleri, aminoasit kompozisyonu, fenol içeriği ve antioksidan aktivite değerleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; ekmeklik buğday genotiplerinde verim artışı ile tanede protein, toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite, mineral madde ve aminoasit kompozisyonu azalmıştır. Farklı ekolojik koşullar verim, ekmeklik kalite ve mineral madde içeriğini önemli oranda etkilemiştir. Aminoasitler bakımından genotiplerde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Azot faktörü protein oranı ve ekmeklik kalite üzerine olumlu etki yaparken gluten kalitesinin azalmasına neden olmuştur. Tanede aminoasit miktarı ile mineral madde ve ekmeklik kalite özellikleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Tane verimi artışına bağlı olarak antioksidan aktivite azalma eğilimi göstermiştir. Tez çalışması ile farklı çevre koşullarında genotiplerin verim potansiyelleri, ürün kalitesi, sağlık ve beslenme konularında literatüre yeni bilgiler kazandırılması ayrıca elde edilen bulguların ortaya konulması ile bitki ıslahı ve agronomi çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Buğday, verim, kalite, çevre, antioksidan, fenol, aminoasit

ABSTRACT

DETERMINATION OF YIELD, BREAD MAKING QUALITY AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF WHEAT GENOTYPES UNDER DIFFERENT ECOLOGICAL CONDITIONS

Ali YİĞİT

PhD Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Osman EREKUL

2019, 407 pages

This study was conducted in two different field experiments (Field Experiment I and II) with 15 wheat genotypes adapted to different ecological conditions during 2017 and 2018 wheat growing periods. Different nitrogen doses (0, 6, 12 and 18 kg/da N) were used in Field Experiment I and Aydın, Konya and Germany (Thyrow) locations with different climate and soil conditions constitute Field Experiment II. Field Experiment I included Year, Nitrogen and Genotype factors and Field Experiment II consisted of Year, Location and Genotype factors. Grain yield, spad values, flag leaf area, thousand grain weight, test weight, protein, ash, lipid, fibre, starct ratio, flour colour, grain mineral composition, bread making quality, grain aminoacid composition, total phenol content and antioksidan activity parameters were evaluated with the scope of the study. As a result of this study; protein, total phenol content, antioxidant activity, mineral and aminoacid content of grain decreased although grain yield potential increased in genotypes. Different ecological conditions had a significant impact on yield, bread wheat quality and mineral content of bread wheat. There were significant differences among the wheat genotypes for aminoacid content. While nitrogen factor had a possitive effect on protein and gluten content, it had negative effect on gluten quality. Positive relationship between aminoacid, mineral content and bread wheat quality parameters were obtained. Antioxidant activity tended to decrease due to increase in grain yield. It is aimed to contribute new data on product quality, health and nourishment issues, grain yield potential of genotypes in different environment conditions, plant breeding and agronomy studies by providing the data to the literature.

Keywords: Wheat, yield, quality, environment, antioxidant, phenol, aminoacid

ÖNSÖZ

Son yıllarda artan insan sağlığı ve beslenmesine yönelik hassasiyetler, küresel iklim değişikliğine karşı kaliteli buğday üretiminin devamlılığı ve insanların sağlıklı beslenme yönünden ihtiyaçlarının karşılanması gıda güvenliği ve sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Yapılan doktora tez çalışması sayesinde ekmeklik buğday bitkisinde ürün kalitesi, beslenme fizyolojisi ve insan sağlığına katkıları bulunan özellikler detaylı incelenerek tarım, gıda ve sağlık alanlarında literatüre yeni bilgiler kazandırılması amaçlanmıştır.

Akademik yaşantımın en önemli adımlarından olan doktora tezimin danışmanlığımı yaparak bu süre zarfında sabırla, emekle, bilgi ve birikimleri ile çalışmalarına ışık tutan danışmanım sayın Prof. Dr. Osman EREKUL'a gönülden teşekkür ederim. Gerek tez izleme komitesi gerekse tez jüriliği görevinde bulunan bilgi ve ilgilerini esirgemeyen sayın hocalarım Doç. Dr. Aslı YORULMAZ ve Dr. Öğr. Üyesi Yakup Onur KOCA'ya gönülden teşekkür ederim. Doktora tez jüri üyesi olarak tez çalışmasına değerli bilgi ve birikimleri ile destek sağlayan sayın Prof. Dr. Muzaffer TOSUN ve Doç. Dr. Fatma Aykut TONK hocalarıma gönülden teşekkür ederim. Konya lokasyonunda tarla denemelerinin yürütülmesinde yardımcı olan sayın Zir. Yük. Müh. Enes YAKIŞIR beye ilgi ve özverisinden dolayı ayrıca arazi ve altyapı olanakları ile çalışmaya katkı sağlayan Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, çalışmanın diğer lokasyonlarından olan Almanya/Thyrow lokasyonunda tarla denemesinin kurulması, kimyasal analizlerin gerçekleştirilmesi ve akademik gelişimime önemli katkıları olan sayın Prof. Dr. Dr. h.c. Frank ELLMER hocama ve Thyrow Araştırma İstasyonunda tarla denemelerinin yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen sayın Michael BAUMECKER'e ve mineral madde analizlerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlayan sayın Dr. Kirsten WEIß ve sayın Sibylle NÖTHER'e teşekkür ederim. Aydın lokasyonunda arazi çalışmalarının yürütülmesinde ve yoğun laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen doktora öğrencisi sayın Nermin YARAŞIR'a gönülden teşekkür ederim. Tez çalışmasının yürütülmesini maddi olarak destekleyen ZRF-17018 no'lu ve 14045 proje numarası ile ADÜ BAP ve ADÜ ÖYP birimlerine teşekkür ederim. Ayrıca temel bileşenler analizlerinin yapılmasına olanak sağlayan TÜBİTAK 2237-A kapsamında desteklenen ve katılımcı olarak yer aldığım 1129B371800976 no'lu ve Analitik Doğa Kümeleme ve Ordinasyon Teknikleri başlıklı projeye destek sağlayan TÜBİTAK ve projede görev alan eğitmenlere teşekkür ederim.

Hayatıma girdiği ilk andan itibaren en büyük manevi destekçim olan kıymetli eşim Duygu YİĞİT'e ve bu günlere ulaşmamda sonsuz emekleri olan sevgili anne ve babama sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ali YİĞİT

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xxi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	11
2.1. Verim, Kalite ve Ekmeklik Kalitesi İle İlgili Yapılan Araştırmalar	11
2.2. Toplam Fenol İçeriği ve Antioksidan Aktivite İle İlgili Yapılan Araştırmalar	40
2.3. Mineral Madde İçeriği ile İlgili Yapılan Araştırmalar	51
2.4. Aminoasit İçeriği İle İlgili Yapılan Araştırmalar	59
3. MATERYAL VE YÖNTEM	66
3.1. Materyal	66
3.2. Yöntem.....	69
3.2.1 Tarla Denemesi (I) (Azot x Genotip İlişkisi)	69
3.2.2. Tarla Denemesi II (Çevre x Genotip ilişkisi)	72
3.2.2.1. Lokasyonların iklim özellikleri	72
3.2.3. Toprak Özellikleri	79
3.2.4. İncelenen Özellikler	83
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	95
4.1. Aydın Lokasyonu Genotiplerin Fenolojik Gelişme Dönemleri	95

4.2. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Bitki Boyu (cm)	100
4.3. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Bitki Boyu (cm)	102
4.4. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Metrekarede Başak Sayısı (adet)104	
4.5. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Metrekarede Başak Sayısı (adet)	107
4.6. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Başak Uzunluğu (cm)	109
4.7. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Başak Uzunluğu (cm)	111
4.8. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tek Başak Ağırlığı (g)	113
4.9. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tek Başak Ağırlığı (g)	115
4.10. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Başakta Tane Sayısı (adet).....	117
4.11. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Başakta Tane Sayısı (adet) ..	120
4.12. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tek Başak Verimi (g)	122
4.13. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tek Başak Verimi (g)	125
4.14. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Bin Tane Ağırlığı (g)	127
4.15, Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Bin Tane Ağırlığı (g)	130
4.16. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Verimi (kg/da)	133
4.17. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Verimi (kg/da)	138
4.18. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Hektolitre Ağırlığı (kg/hl).....	143
4.19. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Hektolitre Ağırlığı (kg/hl) ...	146
4.20. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Kül Oranı (%KM) .	148
4.21. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Kül Oranı (%KM)151	
4.22. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Yağ Oranı (%KM) 153	
4.23. Tarla denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Yağ Oranı (%KM)155	
4.24. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Lif Oranı (%KM) ..	158
4.25. Tarla denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Lif Oranı (%KM) 161	
4.26. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Nişasta Oranı (%KM)	164

4.27. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Nişasta Oranı (%KM)	166
4.28. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Protein Oranı (%)	169
4.29. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Protein Oranı (%)	173
4.30. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Bayrak Yaprak Alan Miktarı ...	177
4.31. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Süt Olum Dönemi (BBCH 75) Spad Değeri.....	180
4.32. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Hamur Olum Dönemi (BBCH 85) Spad Değeri	183
4.33. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Un Rengi Beyazlık Oranı (L* değeri)	187
4.34. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Un Rengi Beyazlık Oranı (L* değeri)	189
4.35. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Un Rengi Kırmızılık Oranı (a* değeri)	191
4.36. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Un Rengi Kırmızılık Oranı (a* değeri).....	193
4.37. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Un Rengi Sarılık Oranı (b* değeri)	195
4.38. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Un Rengi Kırmızılık Oranı (b* değeri).....	197
4.39. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Mineral Madde Kompozisyonu.....	199
4.40. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Mineral Madde Kompozisyonu	220
4.41. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Yaş Gluten Oranı (%).....	243
4.42. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Yaş Gluten Oranı (%).....	246
4.43. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Gluten İndeks Değeri (%).....	249
4.44. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Gluten İndeks Değeri (%).....	252

4.45. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Kuru Gluten Oranı (%)	255
4.46. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Kuru Gluten Oranı (%)	257
4.47. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Sedimentasyon Değeri (ml)	260
4.48. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Sedimentasyon Değeri (ml) .	263
4.49. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Düşme Sayısı Değeri (saniye). 266	
4.50. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Düşme Sayısı Değeri (saniye).....	269
4.51. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Toplam Fenol İçeriği (µg GAE/g)	272
4.52. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Toplam Fenol İçeriği (µg GAE/g)	275
4.53. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Toplam Antioksidan Aktivite İçeriği (% İnhibisyon)	278
4.54. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Toplam Antioksidan Aktivite İçeriği (% İnhibisyon)	281
4.55. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Esansiyel Aminoasit Kompozisyonu (g/100g).....	284
4.56. Tarla Denemesi II. (LokasyonxGenotip İlişkisi) Esansiyel Aminoasit Kompozisyonu (g/100g).....	298
4.57. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Esansiyel Olmayan Aminoasitlerin Kompozisyonu (g/100g).....	313
4.58. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Esansiyel Olmayan Aminoasitlerin Kompozisyonu (g/100g).....	329
4.59. Farklı Çevre Koşullarının Verim, Kalite ve Antioksidan Özelliklerinin Temel Bileşenler Analizi (PCA)	346
4.60. Farklı Çevre Koşullarının Mineral Madde Özelliklerinin Temel Bileşenler Analizi (PCA).....	349
4.61. Farklı Çevre Koşullarının Aminoasit Özelliklerinin Temel Bileşenler Analizi (PCA).....	352
5. SONUÇ	355

KAYNAKLAR	365
EKLER.....	382
ÖZGEÇMİŞ	403



SİMGELER DİZİNİ

ABTS	Radikal katyon
BBCH	Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry (Buğday Fenolojik Gelişim Skalası)
BTA	Bin tane ağırlığı
CAN	Kalsiyum amonyum nitrat
DPPH	2,2'-difenil-1-pikrihidrazil radikali
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GAE	Gallik asit eşdeğeri
GFD	Tane dolum süresi
ha	Hektar
HS	Sıcaklık stresi
ICP OES	İndüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektrofotometresi
NIRS	Yakın kızılötesi spektrofotometresi
nm	Nanometre
µmol	mikromol
µg	mikrogram
ORAC	Oksijen radikali yakalama kapasitesi
PCA	Temel bileşen analizi
ROS	Reaktif oksijen türleri
TE	Troloks eşitliği
TEAC	Troloks eşitliği antioksidan konsantrasyonu
TMO	Toprak Mahsulleri Ofisi
TSP	Triple süper fosfat
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WWF	Doğal Hayatı Koruma Vakfı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Tez çalışmasında faktörlere bağlı olarak incelenen özellikler ve çıktıkları şeması	9
Şekil 2.1. Açık arazi (C: Kontrol) ve Sıcaklık stresi (HS) şartları altında tane verimi (grain yield) ile tane dolum süresi (GFD), tane verimi ile tane ağırlığı (kernel weight) ve tane verimi ile protein içeriği (protein content) arasındaki ilişki.....	29
Şekil 2.2. Tane protein içeriğine azot ve kükürt uygulamalarının etkisi.....	30
Şekil 3.1. Farklı azot dozları ve gelişme tabiatına bağlı olarak buğday bitkisinin görünümü.....	69
Şekil 3.2. Aydın lokasyonu azot dozu uygulamaları deneme görünümü (sol), Kardeşlenme dönemi azot dozu uygulaması (sağ).....	70
Şekil 3.3. Dekara atılacak tohumluk miktarı hesaplaması (kg/da).....	71
Şekil 3.4. Aydın lokasyonuna ait genotiplerin gelişme dönemlerine göre değişimi (Şubat-Mayıs).....	71
Şekil 3.5. Lokasyonlara ait harita görüntüsü.....	72
Şekil 3.6. Aydın lokasyonuna ait 2016/18 yıllarına ait sıcaklık ve değerlerinin karşılaştırılması.....	74
Şekil 3.7. Tarla denemesine ait 2017 (sol) ve 2018 (sağ) yıllarında Nisan ayına ait genel görünüm	75
Şekil 3.8. Konya lokasyonuna ait 2016/18 yıllarına ait sıcaklık ve değerlerinin karşılaştırılması.....	76
Şekil 3.9. Thyrow lokasyonuna ait 2016/18 yıllarına ait sıcaklık ve değerlerinin karşılaştırılması.....	78
Şekil 3.10. Thyrow lokasyonunda toprak profili.....	80
Şekil 3.11. Tüm lokasyonlara ait ekim işlemlerinin yapılması	81
Şekil 3.12. Lokasyonlardaki deneme alanları gösteren uydu görüntüleri	82
Şekil 3.13. Tüm lokasyonlara ait genel görünümler (Üst: Aydın, Orta: Konya, Alt: Thyrow)	83

Şekil 3.14. Tarla denemelerine ait hasat ve örnek alma işlemleri	85
Şekil 3.15. Bayrak yaprakta spad değeri ölçümü ve yaprak alan miktarının belirlenmesi.....	86
Şekil 3.16. NIRS ve Dumas cihazlarında kalite ölçümlerinin yapılması	86
Şekil 3.17. Tanede mineral madde kompozisyonunun belirlenmesi	88
Şekil 3.18. Un rengi değeri ve Hektolitre Ağırlığı ölçümlerinin yapılması	88
Şekil 3.19. Ekmeklik kalite özelliklerinin belirlenmesi	90
Şekil 3.20. Toplam fenol ve antioksidan aktivite ekstraksiyon ve analiz işlemleri.....	91
Şekil 3.21. Toplam fenol ve antioksidan aktivite absorbans ölçümler,.....	92
Şekil 3.22. Aminoasit ölçümlerinin yapılması kullanılan kolon ve standartlar.....	94
Şekil 4.1. Aydın lokasyonu 2016/17 ve 2017/18 sezonuna ait başaklanma-hasat dönemlerine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (17': 2016/17 sezonu, 18': 2017/18, °C)	98
Şekil 4.2. Farklı çevre koşullarında 2016/17 (sol) ve 2017/18 (sağ) sezonlarında yetiştirilen 15 adet ekmeklik buğday genotipinin tane verimi yönünden temel bileşenler analizi (PCA) grafiği.....	142
Şekil 4.3. Farklı çevre koşullarında 2016/17 (sol) ve 2017/18 (sağ) sezonlarında yetiştirilen 15 adet ekmeklik buğday genotipinin protein oranı yönünden temel bileşenler analizi (PCA) grafiği.....	176
Şekil 4.4. Genotiplere ait süt ve hamur olum dönemlerindeki spad klorofil değerleri ile yüzdesel değişimleri.	185
Şekil 4.5. Verim ve kalite özelliklerinin temel bileşenler analiz (PCA) grafiği..	346
Şekil 4.6. Mineral madde içeriğinin temel bileşenler analiz (PCA) grafiği	349
Şekil 4.7. Aminoasit içeriğinin temel bileşenler analiz grafiği	352

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2007-2017 yılları arasında Dünya buğday ekim alanı, üretim ve verim değerleri	2
Çizelge 1.2. 2007-2017 yılları arasında Türkiye buğday ekim alanı, üretim ve verim değerleri	2
Çizelge 1.3. TMO Hububat Alım Esaslarına göre belirlenen ekmeklik buğdayda minimum kalite kriterleri (2017/18 döneminden itibaren).....	6
Çizelge 2.1. Buğdayda farklı dönemlere ait minimum, optimum ve maksimum sıcaklık dereceleri	21
Çizelge 2.2. Tane verimi ve mineral madde kompozisyonuna azot dozu uygulamalarının etkisi.....	56
Çizelge 2.3. Yetişkinlerde günlük alınması gereken esansiyel aminoasit miktarları.....	62
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin bazı agronomik ve kalite özellikleri.....	66
Çizelge 3.2. Azotlu gübre dozları uygulama miktarları ve dönemleri	70
Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan lokasyonlara ait bazı özellikler.....	73
Çizelge 3.4. Aydın lokasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm).....	74
Çizelge 3.5. Konya lokasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm).....	76
Çizelge 3.6. Thyrow lokasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm).....	77
Çizelge 3.7. Aydın ve Konya lokasyonlarına ait toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	79
Çizelge 3.8. Thyrow lokasyonuna ait toprak örneklerinin analiz sonuçları	80
Çizelge 3.9. Tüm lokasyonlara ait 2016-2018 yılları arasında yapılan ekim zamanları.....	81

Çizelge 4.1. Aydın lokasyonunda 2016/17 sezonuna ait genotiplerin fenolojik dönemleri.....	96
Çizelge 4.2. Aydın lokasyonunda 2017/18 sezonuna ait genotiplerin fenolojik dönemleri.....	97
Çizelge 4.3. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	100
Çizelge 4.4. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bitki boyuna ait ortalama değerleri.....	101
Çizelge 4.5. Lokasyon ve genotiplerin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	102
Çizelge 4.6. Lokasyon ve genotiplerin bitki boyuna ait ortalama değerleri.....	103
Çizelge 4.7. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları	104
Çizelge 4.8. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait ortalama değerleri.....	105
Çizelge 4.9. Lokasyon ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	107
Çizelge 4.10. Lokasyon ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait ortalama değerleri.....	108
Çizelge 4.11. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 4.12. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başak uzunluğuna ait ortalama değerleri.....	110
Çizelge 4.13. Lokasyon ve genotiplerin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	111
Çizelge 4.14. Lokasyon ve genotiplerin başak uzunluğuna ait ortalama değerleri.....	112
Çizelge 4.15. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	113
Çizelge 4.16. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait ortalama değerleri.....	114

Çizelge 4.17. Lokasyon ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	115
Çizelge 4.18. Lokasyon ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait ortalama değerleri	116
Çizelge 4.19. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları	117
Çizelge 4.20. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başakta tane sayısına ait ortalama değerleri	118
Çizelge 4.21. Lokasyon ve genotiplerin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	120
Çizelge 4.22. Lokasyon ve genotiplerin başakta tane sayısına ait ortalama değerleri	121
Çizelge 4.23. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları	122
Çizelge 4.24. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak verimine ait ortalama değerleri	123
Çizelge 4.25. Lokasyon ve genotiplerin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları.....	125
Çizelge 4.26. Lokasyon ve genotiplerin tek başak verimine ait ortalama değerleri	126
Çizelge 4.27. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	127
Çizelge 4.28. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait ortalama değerleri	129
Çizelge 4.29. Lokasyon ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	130
Çizelge 4.30. Lokasyon ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait ortalama değerleri	131
Çizelge 4.31. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları	133

Çizelge 4.32. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane verimine ait ortalama değerleri.....	134
Çizelge 4.33. Lokasyon ve genotiplerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları	138
Çizelge 4.34. Lokasyon ve genotiplerin tane verimine ait ortalama değerleri	139
Çizelge 4.35. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hektolitreye ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	143
Çizelge 4.36. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerleri.....	144
Çizelge 4.37. Lokasyon ve genotiplerin hektolitreye ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	146
Çizelge 4.38. Lokasyon ve genotiplerin hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerleri.....	147
Çizelge 4.39. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham kül oranına ait varyans analiz sonuçları	148
Çizelge 4.40. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham kül oranına ait ortalama değerleri.....	149
Çizelge 4.41. Lokasyon ve genotiplerin ham kül oranına ait varyans analiz sonuçları	151
Çizelge 4.42. Lokasyon ve genotiplerin ham kül oranına ait ortalama değerleri	152
Çizelge 4.43. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham yağ oranına ait varyans analiz sonuçları	153
Çizelge 4.44. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham yağ oranına ait ortalama değerleri.....	154
Çizelge 4.45. Lokasyon ve genotiplerin ham yağ oranına ait varyans analiz sonuçları	155
Çizelge 4.46. Lokasyon ve genotiplerin ham yağ oranına ait ortalama değerleri	156
Çizelge 4.47. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham lif oranına ait varyans analiz sonuçları	158

Çizelge 4.48. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham lif oranına ait ortalama değerleri	159
Çizelge 4.49. Lokasyon ve genotiplerin ham lif oranına ait varyans analiz sonuçları.....	161
Çizelge 4.50. Lokasyon ve genotiplerin ham lif oranına ait ortalama değerleri ..	162
Çizelge 4.51. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları.....	164
Çizelge 4.52. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham nişasta oranına ait ortalama değerleri	165
Çizelge 4.53. Lokasyon ve genotiplerin ham nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları.....	166
Çizelge 4.54. Lokasyon ve genotiplerin ham nişasta oranına ait ortalama değerleri	167
Çizelge 4.55. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	169
Çizelge 4.56. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane protein oranına ait ortalama değerleri	170
Çizelge 4.57. Lokasyon ve genotiplerin tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	173
Çizelge 4.58. Lokasyon ve genotiplerin tane protein oranına ait ortalama değerleri	174
Çizelge 4.59. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bayrak yaprak alan miktarına ait varyans analiz sonuçları.....	177
Çizelge 4.60. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bayrak yaprak alan miktarına ait ortalama değerleri	178
Çizelge 4.61. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin süt olum dönemi spad değerine ait varyans analiz sonuçları	180
Çizelge 4.62. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin süt olum dönemi spad değerine ait ortalama değerleri.....	181
Çizelge 4.63. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hamur olum dönemi spad değerine ait varyans analiz sonuçları	183

Çizelge 4.64. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hamur olum dönemi spad değerine ait ortalama değerleri.....	184
Çizelge 4.65. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un beyazlık oranına ait varyans analiz sonuçları	187
Çizelge 4.66. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un beyazlık oranına ait ortalama değerleri.....	188
Çizelge 4.67. Lokasyon ve genotiplerin un beyazlık oranına ait varyans analiz sonuçları	189
Çizelge 4.68. Lokasyon ve genotiplerin un beyazlık oranına ait ortalama değerleri.....	190
Çizelge 4.69. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait varyans analiz sonuçları	191
Çizelge 4.70. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait ortalama değerleri.....	192
Çizelge 4.71. Lokasyon ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait varyans analiz sonuçları	193
Çizelge 4.72. Lokasyon ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait ortalama değerleri.....	194
Çizelge 4.73. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un sarılık oranına ait varyans analiz sonuçları	195
Çizelge 4.74. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un sarılık oranına ait ortalama değerleri.....	196
Çizelge 4.75. Lokasyon ve genotiplerin un sarılık oranına ait varyans analiz sonuçları	197
Çizelge 4.76. Lokasyon ve genotiplerin un sarılık oranına ait ortalama değerleri.....	198
Çizelge 4.77. Azot dozu uygulamalarının ve genotiplerin mineral madde kompozisyonu varyans analiz sonuçları.....	201
Çizelge 4.78. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane azot içeriğine ait ortalama değerleri (%).....	203
Çizelge 4.79. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane kalsiyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM).....	204

Çizelge 4.80. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane demir içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)	206
Çizelge 4.81. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane potasyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	209
Çizelge 4.82. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane magnezyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	211
Çizelge 4.83. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane mangan içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)	212
Çizelge 4.84. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane fosfor içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	214
Çizelge 4.85. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane kükürt içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	215
Çizelge 4.86. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane çinko içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)	217
Çizelge 4.87. Lokasyon ve genotiplerin mineral madde kompozisyonu varyans analiz sonuçları	222
Çizelge 4.88. Lokasyon ve genotiplerin tane azot içeriğine ait ortalama değerleri (%)	224
Çizelge 4.89. Lokasyon ve genotiplerin tane kalsiyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	225
Çizelge 4.90. Lokasyon ve genotiplerin tane demir içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)	227
Çizelge 4.91. Lokasyon ve genotiplerin tane potasyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	229
Çizelge 4.92. Lokasyon ve genotiplerin tane magnezyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	231
Çizelge 4.93. Lokasyon ve genotiplerin tane mangan içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)	233
Çizelge 4.94. Lokasyon ve genotiplerin tane fosfor içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	235

Çizelge 4.95. Lokasyon ve genotiplerin tane kükürt içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)	237
Çizelge 4.96. Lokasyon ve genotiplerin tane çinko içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)	238
Çizelge 4.97. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları	243
Çizelge 4.98. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin yaş gluten oranına ait ortalama değerleri (%).....	244
Çizelge 4.99. Lokasyon ve genotiplerin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları	246
Çizelge 4.100. Lokasyon ve genotiplerin yaş gluten oranına ait ortalama değerleri.....	247
Çizelge 4.101. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin gluten indeks değerine ait varyans analiz sonuçları	249
Çizelge 4.102. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin gluten indeks değerine ait ortalama değerleri.....	250
Çizelge 4.103. Lokasyon ve genotiplerin gluten indeks değerine ait varyans analiz sonuçları.....	252
Çizelge 4.104. Lokasyon ve genotiplerin gluten indeks değerine ait ortalama değerleri.....	253
Çizelge 4.105. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin kuru gluten oranına ait varyans analiz sonuçları	255
Çizelge 4.106. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin kuru gluten oranına ait ortalama değerleri.....	256
Çizelge 4.107. Lokasyon ve genotiplerin kuru gluten oranına ait varyans analiz sonuçları	257
Çizelge 4.108 Lokasyon ve genotiplerin kuru gluten oranına ait ortalama değerleri.....	258
Çizelge 4.109. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin sedimentasyon değerine ait varyans analiz sonuçları	260

Çizelge 4.110. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin sedimentasyon değerine ait ortalama değerleri	261
Çizelge 4.111. Lokasyon ve genotiplerin sedimentasyon değerine ait varyans analiz sonuçları	263
Çizelge 4.112. Lokasyon ve genotiplerin sedimentasyon değerine oranına ait ortalama değerleri	264
Çizelge 4.113. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin düşme sayısı değerine ait varyans analiz sonuçları	266
Çizelge 4.114. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin düşme sayısı değerine ait ortalama değerleri	267
Çizelge 4.115. Lokasyon ve genotiplerin düşme sayısı değerine ait varyans analiz sonuçları	269
Çizelge 4.116. Lokasyon ve genotiplerin sedimentasyon değerine oranına ait ortalama değerleri	270
Çizelge 4.117. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait varyans analiz sonuçları	272
Çizelge 4.118. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait ortalama değerleri	273
Çizelge 4.119. Lokasyon ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait varyans analiz sonuçları	275
Çizelge 4.120. Lokasyon ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait ortalama değerleri	276
Çizelge 4.121. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait varyans analiz sonuçları	278
Çizelge 4.122. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait ortalama değerleri.....	279
Çizelge 4.123. Lokasyon ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait varyans analiz sonuçları	281
Çizelge 4.124. Lokasyon ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait ortalama değerleri	282

Çizelge 4.125. Azot dozları ve genotiplerin esansiyel aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları	285
Çizelge 4.126. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede lizin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	287
Çizelge 4.127. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede treonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	289
Çizelge 4.128. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede fenilalanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	290
Çizelge 4.129. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede izolösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	292
Çizelge 4.130. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede lösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	294
Çizelge 4.131. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede valin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	295
Çizelge 4.132. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede metiyonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	297
Çizelge 4.133. Lokasyon ve genotiplerin esansiyel aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları	300
Çizelge 4.134. Lokasyon ve genotiplerin tanede lizin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	302
Çizelge 4.135. Lokasyon ve genotiplerin tanede treonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	303
Çizelge 4.136. Lokasyon ve genotiplerin tanede fenilalanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	305
Çizelge 4.137. Lokasyon ve genotiplerin tanede izolösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	306
Çizelge 4.138. Lokasyon ve genotiplerin tanede lösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	307
Çizelge 4.139. Lokasyon ve genotiplerin tanede valin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	309

Çizelge 4.140. Lokasyon ve genotiplerin tanede metiyonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	310
Çizelge 4.141. Azot dozları ve genotiplerin esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları.....	314
Çizelge 4.142. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede aspartik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	316
Çizelge 4.143. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede glutamik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	317
Çizelge 4.144. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede serin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	318
Çizelge 4.145. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede histidin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	320
Çizelge 4.146. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede glisin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	321
Çizelge 4.147. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede arjinin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	322
Çizelge 4.148. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede alanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	324
Çizelge 4.149. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede tirozin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	325
Çizelge 4.150. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede sistein aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	326
Çizelge 4.151. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede prolin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)	328
Çizelge 4.152. Lokasyon ve genotiplerin esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları.....	330
Çizelge 4.153. Lokasyon ve genotiplerin tanede aspartik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	332
Çizelge 4.154. Lokasyon ve genotiplerin tanede glutamik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	333

Çizelge 4.155. Lokasyon ve genotiplerin tanede serin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	334
Çizelge 4.156. Lokasyon ve genotiplerin tanede histidin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	336
Çizelge 4.157. Lokasyon ve genotiplerin tanede glisin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	337
Çizelge 4.158. Lokasyon ve genotiplerin tanede arjinin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	338
Çizelge 4.159. Lokasyon ve genotiplerin tanede alanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	339
Çizelge 4.160. Lokasyon ve genotiplerin tanede tirozin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	341
Çizelge 4.161. Lokasyon ve genotiplerin tanede sistein aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	342
Çizelge 4.162. Lokasyon ve genotiplerin tanede prolin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g).....	343
Çizelge 4.163. Verim ve kalite özelliklerinin temel bileşenler analizi eksen değerleri.....	347
Çizelge 4.164. Verim ve kalite özelliklerinin ordinasyon sonuçları	348
Çizelge 4.165. Tane mineral madde içeriği temel bileşenler analizi eksen değerleri.....	350
Çizelge 4.166. Tane mineral madde içeriğinin ordinasyon sonuçları	351
Çizelge 4.167. Tane aminoasit içeriği temel bileşenler analizi eksen değerleri ..	353
Çizelge 4.168. Tane aminoasit içeriğinin ordinasyon sonuçları.....	353

1. GİRİŞ

Antik çağlardan bu yana insanlığın vazgeçilmez besin kaynağı olan buğday bitkisi bereketli hilal'in bir parçası olan ülkemizde ilk kez evcilleştirilip, ülke coğrafyamız buğday bitkisinin dünyaya yayılmasında ve uygarlık tarihinde belirleyici bir rol almıştır. Anadolu topraklarında bereketin simgesi olan buğday, bir bitki olmaktan ziyade toplum kültürüne ve yaşam biçimine etki ederek vazgeçilmez bir öneme sahip olmuştur. "Tahıl ambarı" olarak bilinen ülkemiz toprakları bugün 23 yabancı buğday türüne ve 400'den fazla kültüre alınmış buğday çeşidine ev sahipliği yapmaktadır (WWF, 2016). 2017 yılında 218 milyon hektar ekim alanı ile Antartika dışında birçok farklı kıtada yetiştirilen, yaklaşık 8000 yıldan beri kültüre alınan buğday bitkisi Avrupa, Batı Asya ile Kuzey Afrika'da birçok uygarlığın temel besin kaynağını sağlamıştır. Geçmişten bu yana en fazla çeşit geliştirilen tahıl türü olan ve bu sebeple 35.000 çeşidi geliştirilen ve buğday türleri arasında ayrı öneme sahip ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin günümüzde yaklaşık 5.000 çeşidi bulunmaktadır ve yıllardır üzerinde en fazla verim ve ıslah çalışmalarının yapıldığı en önemli bitki olmuştur. Yıllardır önemini kaybetmeyen ve insanların günlük kalori ihtiyacının yaklaşık yarısını karşılayan ve günlük enerji ihtiyacının karşılanmasında diğer tahıl türlerine oranla ilk sırada yer alan buğday bitkisi Dünyada 1,2 milyar fakir insanın temel besinini oluşturmaktadır (Anonim, 2015).

Dünya tarım alanlarının kısıtlı olması birim alandan elde edilen ürün miktarının arttırılması verim artışı ile gerçekleştirilmektedir. Son 10 yıl Dünya buğday bitkisinin ekim alanı verilerine bakıldığında; 215-223 milyon hektar arasında değişerek yıldan yıla çok fazla değişiklik göstermemiştir. Ancak üretim miktarı 2007 yılında 606 milyon ton iken, son 10 yıl içerisinde verimde %25,43'lük bir artış ile 771 milyon ton düzeylerine çıkmıştır (Çizelge 1.1). Buğday üretim miktarındaki bu artış yeni geliştirilen verimli, kuraklığa ve hastalıklara dayanıklı çeşitler sayesinde gerçekleşmiştir (FAO, 2017). Ancak 2017 yılında Dünya nüfusunun 7.5 milyar düzeyine ulaşması, yıldan yıla artış göstermesi ve küresel iklim değişikliği nedeniyle gelecekteki gıda ihtiyacının ve güvenliğinin sağlanması açısından bitki verim potansiyellerinin en üst düzeye çıkarılması için gerekli önlemlerin alınması ve araştırmaların yapılmasına yoğun bir şekilde devam edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Çizelge 1.1. 2007-2017 yılları arasında Dünya buğday ekim alanı, üretim ve verim değerleri (FAO, 2017).

Yıllar	Ekim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)
2007	215.500	606.681	281,5
2008	222.360	680.953	306,2
2009	225.273	684.127	303,6
2010	215.457	640.258	297,1
2011	220.452	697.614	316,4
2012	217.792	672.694	308,8
2013	218.875	710.947	324,8
2014	219.867	726.302	330,3
2015	223.880	751.863	335,8
2016	220.252	749.014	340,0
2017	218.543	771.718	353,1

Buğday bitkisinin geniş coğrafyalarda yetiştirilme olanağı, ekme ve unlu mamullerin üretilmesine olanak sağlaması, kolay depolanabilir olması ve gelişmekte olan ülkelerde insan beslenmesinde temel protein kaynağı olması nedeniyle yıllardır önemini kaybetmeden stratejik bir bitki olarak ülkelerin ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Çizelge 1.2. 2007-2017 yılları arasında Türkiye buğday ekim alanı, üretim ve verim değerleri (TÜİK, 2017).

Yıllar	Ekim Alanı (1000 da)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/da)
2007	7.951	17.234	216,7
2008	7.582	17.782	234,5
2009	8.025	20.600	256,6
2010	8.063	19.674	244,0
2011	8.062	21.800	270,3
2012	7.521	20.100	267,2
2013	7.750	22.050	284,5
2014	7.820	19.000	242,9
2015	7.846	22.600	288,0
2016	7.609	20.600	270,7
2017	7.662	21.500	280,6

Tarım alanlarının sınırlı olması nedeniyle üretim miktarının artırılması için birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması gerekmektedir. Bu nedenle buğday veriminin artırılması gerekmektedir. Ülkemiz için son 10 yıl buğday üretim değerleri incelendiğinde ortalama verim değerlerinin 216,7 kg'dan 280,6 kg/da verim miktarına kadar arttığı görülmektedir. Elde edilen verim artışı ile birlikte üretim miktarımızda artarak 2007 yılında 17 milyon ton buğday üretimimiz 2017

yılında 21,5 milyon ton'a ulaşmıştır. Yapılan ıslah çalışmaları sonucu elde edilen yüksek verimli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ile kısıtlı olan tarım alanlarından daha fazla ürün alabilme imkanı oluşmuştur (TÜİK, 2017). Son yıllarda buğday üretim yeterlilik derecesi rakamları 2014 yılında %87,3 2015 yılında %108,3 ve 2016 yılında %97,1 ile yüksek oranda yeterlilik düzeyine ulaşmıştır. Ekmeklik buğday bitkisinin gıda olarak tüketilmesinin en önemli çıktılarında olan buğday unu özellikle un ve unlu mamullerin üretimi nedeniyle günlük yaşantımızda en çok tüketilen ürün olmaktadır. Üretilen buğday ununun gıda ürünü olarak piyasaya sunulmasında en büyük katkıya sahip değirmen firmaları 2005 yılında 231 adet iken 2009/2010 yıllarında ani artışla birlikte 2017 yılında 277 adet sayısına ulaşmıştır. Ekmeklik ve kaplıca (kızıl) buğday unu üretim miktarları ise artan girişim sayısına bağlı olarak özellikle 2005 yılında 4,4 milyon ton değerinden 2017 yılında 8,4 milyon ton buğday unu üretimi miktarına ulaşmıştır (TÜİK, 2017). Artan nüfusa bağlı olarak gıda talebinin her geçen gün artması ülkeler için buğday stokunun yeterli düzeyde tutulması ve üretiminin artırılması buğday ve buğday ürünlerinin büyük bir stratejik önem kazanmasına neden olarak gıda güvenliği kavramını ortaya çıkartmaktadır. Son yıllarda ithalat ve ihracat rakamlarına bakıldığında her ne kadar buğday üretimimiz tüketim miktarını karşılama oranı yüksek olsa da Türkiye'de her yıl başta yüksek kaliteli un ihtiyacı nedeniyle buğday ithalatı yapılmak zorunda kalınmaktadır (Erkul, 2006). Her ne kadar verimde artışlar yaşanmasına rağmen özellikle yıllara göre değişen iklim koşulları, son yıllarda yaşanan kuraklıklar, bölgelere adapte stabil verim ve kalite özelliği gösteren çeşit sayısının az oluşu, her üretim sezonunda çiftçilerin çeşit seçiminde yaşadığı sıkıntılar gibi farklı konularda yaşanan sorunlar nedeniyle Avrupa'da görülen üretim miktarı artışı ülkemizde tam anlamıyla yaşanmamıştır. Dünya verim ortalaması değerleri 281-353,1 kg/da iken ülkemizde bu değerler 216,7-280,6 kg/da ile buğday verimimiz ortalamasının altında kalmıştır. Özellikle son yıllarda sürekli etkileri ve nedenleri araştırılan konulardan biri olan "iklim değişikliği" canlıları ve tabiatı önemli derecede etkilemektedir. Son yıllarda ülkemizde görülen kurak mevsimler, yüksek sıcaklıklar, yağış rejiminin bozulması gibi iklim faktörleri nedeniyle buğday üretimi zarar görmektedir. NASA iklim değişikliği araştırmalarına göre; Küresel ısınmanın en önemli belirteci olan sera gazı Grönland ve Antartika'dan alınan buz örneklerinde karbondioksit miktarının özellikle "endüstriyel devrim" ile birlikte hızlı ve ani şekilde arttığı görülmektedir. Endüstriyel devrimden önce yaklaşık 280 ppm, endüstriyel devrimden sonra (1950) 1999'da 370 ppm olan CO₂ miktarı 21.

yüzyılın sonuna kadar 700 ppm'e ulaşabileceği tahmin edilmektedir (Anonim, 2019). Tüm Dünyada açıkça etkileri görülmekte olan iklim değişikliği ülkemizde de olumsuz sonuçları görülmektedir. Örneğin; 1951-2004 yılları arasında uygulanan analiz sonuçlarına göre gözlemlenebilecek en önemli artış yaz aylarındaki sıcaklık artışıdır. Yaz sıcaklıkları çoğunlukla Türkiye'nin batı ve güneybatı kesimlerinde atmaktadır. Kentsel ısı adası çalışmaları şehirleşmenin bir sonucu olarak meydana gelen sıcaklık artışının en fazla Akdeniz şehirlerinde fark edilmiştir. Kış sıcaklıklarında ise genel bir azalmanın görüleceği tahmin edilmiştir. Aydın ilinin de içinde bulunduğu "Büyük Menderes Havzası" ise yıllık ortalama sıcaklık değerinin 16.3 °C olduğu, 2020 yılında yıllık sıcaklık değişiminin 1,2, 2050 yılında 1,8 ve 2100 yılına gelindiğinde ise sıcaklık değişiminin 3,2 °C artacağı tahmin edilmektedir. Havzada mevcut durumda bile su kıtlığının yaşanması iklim değişikliği etkisi ile gelecek yıllarda şiddetli bir şekilde artacağı bildirilmiştir. Bölgede yazların kurak geçmesi, ilkbahar ve sonbahar ile birlikte gelen yağışların etkilerinin de azalacağı düşünülmektedir (Harmancıoğlu vd., 2007). Yağış rejiminin değişmesi miktar bakımından çok farklılık olmasa bile aylara göre dağılımı uzun süren buğday vejetasyon süresinde gelişme ve büyümeyi önemli oranda etkilemektedir. Küresel ısınma ve gıda güvenliği konularında buğdayın ön plana çıkması yüksek sıcaklıklara duyarlı olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer bir neden ise buğdayın genellikle Türkiye'de olduğu gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde kuru koşullarda yağışa bağlı olarak yetiştirilmesidir. Ülkemiz birçok farklı iklim özelliğine sahip olması nedeniyle tarımsal üretim açısından zengin bir kaynağa sahip olmasına rağmen ekmeklik buğday verimi için olumsuz şartlara sahip olabilmektedir. Ülkemiz tahıl ambarı olan ve tez çalışmasının lokasyonlarından biri olan İç Anadolu Bölgesi ve Konya ili yıllık yağış miktarının düşük olması nedeniyle bitkisel üretim için iklim değişikliğinden en fazla etkilenen bölge olmaktadır. Özellikle buğday üretiminin toplam yağış miktarı ve rejimine bağlı olarak bitki gelişim dönemi boyunca %70 oranında yağışın sonbahar ve kış periyodunda düşmesi Nisan ve Haziran aylarında düşük yağış miktarının görülmesi buğdayda kuraklık stresini açığa çıkartmaktadır (Tatar, 2016). Her bölge için yüksek verim stabilitesi ve kalite özelliği gösteren çeşitlerin eksikliği, üreticinin her üretim sezonunda çeşit seçiminde zorlanması, bölgesel kuraklık ve çevrenin verime olumsuz etkisi nedeniyle buğday verimi miktarımız istenilen düzeye ulaşamamaktadır. Bu nedenle yapılan tez çalışmasında farklı ekolojik koşullara sahip lokasyonlarda ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve verim öğeleri incelenerek buğday verimini etkileyen en önemli

unsurlardan olan genotip ve çevre faktörlerinin etkileri incelenmiştir. Çeşitlerin kalite özelliklerinin daha detaylı olarak bilinmesi veya kalite özellikleri yüksek çeşit geliştirilmesi kaliteli un açığının ortadan kaldırılmasına yardımcı olacaktır. Bu nedenle ekmeklik buğdayda ıslah ve verim çalışmalarının yanında tane kalitesi çalışmalarının da önemi gün geçtikçe artmaktadır. Buğday da tane kalitesi denildiğinde akla ilk gelen parametrelerden birisi olan tanede protein miktarı hem çiftçinin ürün değerinde hem de teknolojik özellikler bakımından ön plana çıkmaktadır. Özellikle un ve unlu mamullerin üretiminde farklı konsantrasyonlarda protein içeriği istenmektedir. Akdeniz iklimi özelliklerinin görüldüğü Ege bölgesinde özellikle tane dolum dönemi boyunca görülen yüksek sıcaklıklar su stresi nedeniyle sadece verimde düşüslere değil tane protein içeriği ve ekmeklik kalite özelliklerinde de olumsuz etkilere neden olmaktadır. Özellikle tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklık ve su stresi nedeniyle ekmeklik buğday tanesinde protein içeriği ve tane iriliği değerleri istenilen düzeyin altında kalmaktadır ayrıca tane dolum süresi boyunca günlük ani sıcaklık değişimleri ile birlikte (>35°C) tane kalitesi bakımından olumsuz etkilere neden olmaktadır (Erekul vd., 2009).

Son yıllarda özellikle Toprak Mahsulleri Ofisi'nin buğday kalitesine göre alım yapması ve çiftçi ürününün Pazar değerinin verim miktarından ziyade kalitesine göre değerlendirilmesi "buğdayda kalite" kavramını ön plana çıkartmıştır. Olumsuz iklim şartlarının açığa çıkması hem verimi ham de kaliteyi olumsuz etkileyerek çiftçi ürününün değerinin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle tez çalışmasında tane kalitesi ve ekmeklik kalite özellikleri incelenerek farklı çevre koşulları ve genotiplerin özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Verim ve verim öğeleri fizyolojik parametreler ile birlikte incelenerek tane kalitesi ve ekmeklik kalite özellikleri arasındaki ilişkiler saptanmıştır. Toprak Mahsulleri Ofisi Hububat Alım Esaslarına göre ekmeklik buğday kalitesi için istenen minimum kalite kriterlerin altında olan ürünlerin satın alınmaması, yüksek kaliteli ürüne ek fiyat uygulamaları nedeniyle çiftçi ürününün verimin yanında pazarlanması için "kalite" kavramının önemini ortaya koymaktadır (Çizelge 1.3.).

Çizelge 1.3. TMO Hububat Alım Esaslarına göre belirlenen ekmeklik buğdayda minimum kalite kriterleri (2017/18 döneminden itibaren)

Kalite Kriteri	Minimum Değer
Hektolitre Ağırlığı (en az)	73 kg
Protein Oranı (en az)	%10,5
Hagberg Düşme Sayısı (en az)	220 saniye
Zeleny (Sedimentasyon) Değeri (en az)	22 ml
Çimlenmiş, filizlenmiş tane (en fazla)	%4
Rutubet Oranı (en fazla)	%14,5
Kusurlu Tane Oranı (en fazla)	%7

Çizelge 1.3.'te belirtilen değerlerin altında kalan ürünlerin alımı yapılmamakla birlikte çiftçi ürününü talep ettiği fiyat üzerinden de satışını yapamamaktadır. En önemli kriter olan protein oranı %10,5'in altında olan buğday ürünü TMO tarafından satın alınmamaktadır (Anonim, 2019a).

Bu sayede ülkemizdeki "kaliteli buğday" üretimi daha da ön plana çıkmaktadır. Ege bölgesinde yapılan buğday kalite çalışmalarında tane kalitesi olarak bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein miktarı parametreleri değerlendirilmiştir. Buğday kalitesi için ekmeklik ve reolojik karakterlerin analizleri konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır (Ereku vd., 2009). Yapılacak çalışmada yer alan çeşit ve hatların bu kalite özellikleri de belirlenerek özellikleri etkileyen faktörler ve değişimleri incelenmiştir. Çevre koşullarının önemli oranda etkilediği buğday yetiştiriciliği özellikle buğday kültür bitkisinin generatif dönemi boyunca açığa çıkan sıcaklık değişimleri ve yüksek sıcaklıklar bitkinin yaşam döngüsünü tamamlamasına yol açarak önceden rezerv edilen besin elementlerinin taneye aktarılmasında sıkıntılar meydana getirerek, tane gelişimi etkilenerek verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır.

Çevre koşullarının etkilerinin ekmeklik ve tane kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla farklı iklim ve toprak koşulları oluşturmak amacıyla tez çalışmasında Aydın, Konya ve Almanya (Thyrow) lokasyonları belirlenmiştir. Bu lokasyon koşulları sayesinde buğday bitkisinin farklı vejetasyon sürelerinde tane asimilat birikimi, tane hacmi, bin tane ağırlığı ile verim ve verim öğelerinin değişimleri incelenmiştir. Bu sayede çeşitlerin ve yeni geliştirilen hatların performansları belirlenerek gelecek yıllarda ekmeklik buğday yetiştiriciliği ve kalite özelliklerinde meydana gelebilecek değişimlerin projeksiyonu ile bitki ıslahı, gıda üretimi ve güvenliği açısından yapılan bu tez çalışması büyük önem arz

etmektedir. Bu amaçla; kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 9 adet Türk ekmeklik çeşit, 3 adet IWWIP (Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Programı) programı kapsamında geliştirilen hat ve 3 adet Alman çeşit olmak üzere toplam 15 ekmeklik buğday çeşit ve hatlar 3 farklı lokasyonda yetiştirilerek değerlendirilmiştir. Ekmeklik buğdayda tane verimi iklim, toprak, gübreleme, kültürel uygulamalardan etkilendiği gibi en büyük etkiyi genotip ve bu genotipin verim öğeleri arasındaki bağlantılar belirlemektedir. Tane verimi ve öğeleri arasındaki bu ilişki verim yönünden çeşit seçimini ve ıslahını zorlaştırmaktadır (Aykut Tonk vd., 2017). Bu özelliklerin farklı çevre koşulları gibi hangi faktörlerin ne şekilde etkilendiğinin belirlenmesi ıslah programlarında daha etkili seleksiyon yapılmasını ve verim potansiyeli yüksek çeşitlerin açığa çıkartılmasına katkı sağlayacaktır. Yapılacak tez çalışmasında incelenecek verim ve öğelerinin farklı iklim, toprak ve azot dozu koşullarında aralarındaki ilişkiler belirlenerek yeni geliştirilen hat ve çeşitlerin nasıl etkilendiği belirlenecektir.

Hem insan sağlığı hem de bitki fizyolojisi bakımından antioksidan aktivite gösteren maddeler ile fenolik bileşikler buğday tanesinde yer almaktadır. Tahıl tanelerinin ve bunlardan elde edilen farklı öğütme kısımlarının özellikle kepek tabakasının antioksidan ve fenolik bileşik potansiyeli daha yüksek olduğu bilinmektedir (Ivanisova vd., 2011). Antioksidan adı verilen maddeler stres koşullarında açığa çıkan reaktif oksijen türlerinin (ROS) bir veya daha fazla çift oluşturmamış elektron içeren kararsız durumlarını elektron transferi ile kararlı hale getirerek birçok hastalıkların (kalp damar hastalıkları, kanser ve yaşlanma) önlenmesine yardımcı olmaktadır . Ayrıca protein, lipid, DNA ve nükleotid enzimler gibi birçok biyolojik kısımlarda zarara yol açmalarını engellemektedirler (Koca ve Karadeniz, 2003). Sağlık açısından katkılarının yanı sıra bitkilerde sıcaklık stresi nedeniyle akümülyasyonu ve üretimi artan reaktif oksijen türleri (ROS: superoksit radikaller, hidroksil radikaller ve hidrojen peroksit) doğal olarak açığa çıkmasının yanında aşırı üretimi zarara yol açmaktadır. Bitkilerdeki antioksidan savunma sistemleri stres koşullarında açığa çıkan bu zararlı maddelerin önlenmesini sağlamaktadır (Farooq vd., 2011).

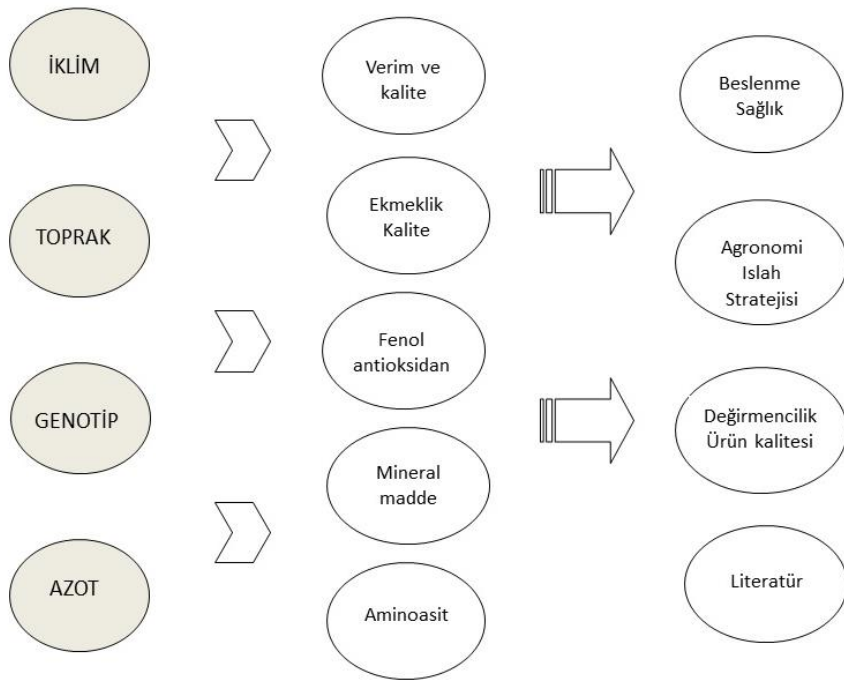
Buğday bitkisinin yetiştirildiği çevre, genotip ve genotipxçevre interaksyonu tanedeki antioksidan miktarını önemli derecede etkileyebilmektedir. Ancak bu konu ile ilgili yeterli miktarda literatür bulunmamaktadır (Mpfu vd., 2006). Ekmeklik buğday tanelerinde öğütülen tanelerin un yapım aşamasında ayrılan

kepek ve embriyo kısımlarının yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir (Ragaee vd., 2006; Sedej vd., 2010; Vaher vd., 2010).

Özellikle tez çalışmasında çevre, iklim, çeşit, gübre faktörlerinin bulunması tanede aminoasit miktarlarının değişimlerinin hangi faktörler tarafından daha fazla etkilendiğinin tespit edilmesi sayesinde kaliteli ve sağlıklı buğday üretiminin sağlanması ve çeşit potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla kalite ve ıslah konularında literatüre önemli katkılar yapacağı düşünülmektedir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin aminoasit potansiyellerinin belirlenmesi ve ekmeklik kalitesi ile olan ilişkilerin saptanması açısından önem arz etmektedir. Tanedeki protein miktarına bağlı olarak değişen aminoasitlerin miktarları tane buğday ve un örneklerinin artan protein içerikleri ile arttığı ifade edilse de aminoasit kompozisyonu birçok faktörden etkilenmektedir (Shoup vd., 1966). İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan ekmeklik buğdayın özellikle esansiyel aminoasitlerden lizin bakımından düşük miktara sahip olduğu bilinmektedir. Buğday çeşitlerinin farklı koşullarda denenmesi ile aminoasit kompozisyonlarında meydana gelebilecek değişimler belirlenerek ekmeklik buğday kalitesinin değişen aminoasit kompozisyonu ile birlikte ne denli değiştiği saptanması amaçlanmaktadır. Bu sayede kaliteli buğday üretiminde sadece protein ve gluten miktarlarının değişimleri incelenmeyerek aminoasit kompozisyonları ile kalite konusuna yeni bir bakış açısı kazandırılacaktır. Tez çalışmasında farklı lokasyonların yanı sıra Aydın lokasyonunda yapılacak azotlu gübre doz çalışması sayesinde çeşit ve hatların farklı iklim ve toprak koşulları ile azot dozlarına olan tepkileri belirlenecek ayrıca özellikler arası interaksiyonlar ile parametreler arası ilişkiler saptanarak literatüre kazandırılacaktır. Yeni geliştirilen hat veya çeşitlerin verim ve kalite performanslarının tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için bunların birden fazla çevrede denenmesi gerekmektedir. Çok sayıda çevrede gerçekleştirilen denemelerde çoğunlukla genotiplerin değişik çevre koşullarındaki performans farklılıkları nedeniyle genotipxçevre interaksiyonu ortaya çıkabilmektedir.

Günümüzde özellikle gelişmekte olan ülkelerde Dünya nüfusunun %40'ı yetersiz mikro element eksikliği sorunuyla karşı karşıya kalmaktadır. Buğday tanesinde Zn içeriği 20-35 mg/kg arasında değişmekle birlikte, tane kısımlarından en fazla embriyo ve aleuron tabakasında, en az ise endosperm tabakasında bulunduğu ifade edilmektedir. Fe konsantrasyonu ise tanede 28,8-56,5 mg/kg arasında değişmektedir. Buğday hatlarında tanede Fe ve Zn konsantrasyonu arasında

önemli korelasyon bulunmaktadır. Genotipxçevre interaksyonu önemli olmasına rağmen tanede Fe ve Zn akümülyasyonunda genetik potansiyel en güçlü etkiyi yapmaktadır (Šramková vd., 2009). Çeşit ve hatlar arasında genetik olarak farklılığın bulunması, genotipxçevre interaksyonun önemli olması tane mikro element içeriği bakımından birçok faktör nedeniyle farklılıklar ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tez çalışmasında kullanılan farklı çevre ve toprak koşulları, genetik özellikler (çeşitler ve hatlar), azotlu gübreleme gibi faktörlerin besin element içeriğini nasıl etkilediği, faktörler arası interaksyonun ne şekilde olduğu ve geliştirilen yeni buğday hatlarının mineral madde içeriklerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Tez çalışması kapsamında incelenen özellikler ve elde edilen çıktılar Şekil 1.1’de ifade edilmiştir. Bu nedenle özellikler arası ilişkilerin hangi faktörler tarafından etkilendiği araştırılmış ve ekmeklik buğday tanesinin tarladan insan beslenme fizyolojisine kadar “detaylı kalite analizleri” ile incelenmiştir.



Şekil 1.1. Tez çalışmasında faktörlere bağlı olarak incelenen özellikler ve çıktıları şeması

Yapılan tez çalışması ile birlikte farklı ekolojik koşulların ekmeklik buğday çeşit ve hatlarında ekmeklik buğday ve tane kalitesi, verim potansiyelleri, protein kalitesi, antioksidan aktivite ve tane mineral madde ve aminoasit kompozisyonu

belirlenerek; parametrelerin hangi faktörler tarafından etkilendiği, beslenme ve sağlık, bitki ıslahı, ekmeklik kalitesi ve değirmencilik konularında özellikleri belirlenerek literatüre yeni bilgiler kazandırılması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Verim, Kalite ve Ekmeklik Kalitesi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Aydoğan vd. (2013)'nin Konya'da kuru koşullarda 21 ekmeklik buğday çeşidinin fizikokimyasal ve reolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada; Çeşit ve çevre faktörlerinin buğdayda verim, kimyasal ve teknolojik özellikler üzerine etkilerinin olduğu özellikle olgunlaşma döneminin son 15 gününde 32°C ve üzeri sıcaklıkların kaliteyi olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar incelendiğinde tane protein oranının %12,30-15,17 arasında olduğu, protein oranı bakımından tez çalışmasında da kullanılan Kate A1 çeşidinin %13,68, Müfitbey çeşidinin %13,76 ve Tosunbey çeşidinin %14,15 değerlerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Sedimentasyon değerlerinin ise 19,5-62,5 ml arasında geniş bir spektrumda değiştiği, Kate A1 çeşidinin 49 ml, Müfitbey çeşidinin 47 ml ve Tosunbey çeşidinin 49 ml sedimentasyon değerlerine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Çeşit faktörünün protein oranı, sertlik değeri, Zeleny sedimentasyon değeri, ekmek ağırlığı, ekmek hacmi, farinograf, miksograf ve ekstensograf değerleri bakımından önemli farklılıklar yarattığı sonucuna ulaşarak özellikle erken generasyonlarda ıslah çalışmalarında miksograf cihazının etkin bir şekilde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Erzurum ovası koşullarında 25 ekmeklik buğday çeşidinin adaptasyonu amacıyla yapılan bir araştırmada; tane dolun süresi 34,1-39,3 gün, bitki boyu 72,5-99,3 cm, m²'de başak sayısının 373,8-604,4 adet, başakta tane sayısının 19,9-30,4 adet, bin tane ağırlığının (BTA) 34,1-42,5 g, tane veriminin 302,4-460,7 kg/da, hektolitre ağırlığının 75,3-79,3 kg, protein oranının ise %11,2-13,5 değerleri arasında değiştiği bulunmuştur. Buğday üretimindeki artışın ekolojiye uyumlu ve verimli çeşit kullanımının çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bitki boyu dışında diğer karakterler bakımından çeşitlerin sıralanışı yıllara göre farklı olmuş ve yılçeşit etkileşiminin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çağlar vd., 2006).

Yozgat ekolojik koşullarında 2010-2014 yılları arasında ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; verimin buğdayda en önemli ıslah amacının olduğunu ancak günümüzde kalite özellikleri ile verimin birlikte değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir. Araştırmada üç yıl sonunda tane verimi değerleri 290,5-372,2 kg/da, bitki boyu 60,2-80,3 cm, bin tane ağırlıkları 29,2-38,4 g, hektolitre ağırlıklarının

77,7-79,7 kg, kül oranı %1,62-1,82 arasında değiştiği, yağ oranı %1,40-1,91, protein oranı %12-13,8, nişasta oranı %61,6-65,0, yaş gluten oranı %23,9-28,0, sedimentasyon değeri 21,5-33,1 ml değerleri arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Yılların ortalama değerlerine göre en yüksek tane verimi değeri 372,2 kg/da ile Tosunbey çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca araştırıcılar çalışmalarında büyük ve yoğun tanelerde endospermin, endosperm olmayan kısma oranı, kk taneli olanlara göre daha fazla olduğunu bu nedenle bin tane ağırlığının buğdayda un verimi tahminlemesinde iyi bir ölçü olduğunu ayrıca bin tane ağırlığı kalite ile ilişkisinin yanında verim ile de önemli bir ilişkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Protein oranı bakımından ise buğday tanesindeki protein oranının pişme ve beslenme özelliklerini etkilediği için en önemli kalite kriteri olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmada yapılan korelasyon analizi sonuçlarında ise özellikler arası ilişkilerin; tane verimi ile bitki boyu, BTA, yağ, nişasta ve hektolitreye arasında olumlu ve önemli, kül, protein ve yaş gluten arasında olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmişlerdir. BTA ile yağ oranı, nişasta oranı, kül oranı, protein ve yaş gluten oranı arasında olumsuz ve önemli, protein oranı ile sedimentasyon değeri ve yaş gluten oranı arasında çok yüksek oranda olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur (Mut vd., 2017).

Ege Bölgesinde sulu koşullarda standart çeşitler ile ileri ekmeklik buğday hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlendiği bir araştırmada; ekmeklik kalitenin belirlenmesinde genellikle protein miktarının ön planda olduğu ancak protein miktarının yanı sıra gluten miktarı, sedimentasyon ve düşme sayısı parametrelerinin de dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca tane verimi ile protein miktarı arasında genellikle negatif bir ilişki olduğu, verim artışı ile protein miktarı ve un kalitesinin olumsuz etkilendiği ifade edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde; tane verimi değerlerinin 378,12-522,40 kg/da, hektolitreye ağırlığının 75,87-82,73 kg, protein oranı %10,39-13,33, yaş gluten oranı %24,07-33,90, gluten indeks %61,78-97,00, sedimentasyon 16,33-24,33 ml ve düşme sayısı değerinin 151,67-460,67 s arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen kalite özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde sedimentasyon değerinin zayıf olmasıyla birlikte hektolitreye ağırlığı, protein oranı, yaş gluten miktarı, gluten indeks değeri, sedimentasyon ve düşme sayısı bakımından çalışmada kullanılan ileri hatların standart çeşitlere oranla ön plana çıktığı tespit edilmiştir (Erkul, A. 2006).

Aydoğan ve Soylu (2015)'nin Konya ilinde farklı yetiştirme koşullarının (kuru ve sulu) bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek amacıyla mevcut yetiştirme koşullarına uygun çeşitlerin kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çeşit sayısının fazla olduğu günümüzde yetiştirilme bölgesine uygun ve yüksek verimli olanların belirlenmesi ve tarımının yaygınlaştırılması, bu yapılırken de kalite özelliklerinin ön planda tutulmasına dikkat çekmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre kuru koşullarda yetiştirilen çeşitlerin protein oranları en düşük %11,93 iken en yüksek %13,44 bulurken, sulu koşullarda ise en düşük %11,56, en yüksek %13,10 bulunarak kuru koşullarda yetiştirilen çeşitlerin protein oranları daha yüksek bulunmuştur. Protein oranının kuru koşullarda fazla olmasının denemenin kurulduğu yıl bitkilerin yetişme döneminde yağışın düzenli olması yanında sarı olum dönemindeki sıcaklık artışına bağlı olarak bitkilerin erken yaşlanması ile nişasta birikiminin daha az olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca sedimentasyon değereri bakımından kuru koşullarda en düşük 26,0 ml, en yüksek 39,5 ml değerleri, sulu koşullarda ise en düşük 31,0 ml, en yüksek 51 ml değerleri elde edilmiştir. Sulu koşullarda sedimentasyon değereri kuru koşullara göre daha yüksek değer aldığını ve ekmeklik kalite özelliklerinin sulu koşullarda yetiştirilen buğday çeşitlerinde daha yüksek değer verdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin kalite ve verim özelliklerinin belirlendiği bir araştırmada; Tekirdağ ilinde 1998-2000 yıllarında 10 adet çeşit ve 10 adet ileri ekmeklik buğday hattı kullanılmış, genotiplerin hektolitreye ağırlığı, un verimi, protein oranı, yaş gluten oranı, gluten indeksi, sedimentasyon değereri, enerji değereri ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Yapılan çalışmada protein oranının buğday kalitesini belirleyen en önemli kalite kriteri olduğu ve unda su absorpsiyonu, stabilite, direnç ve unda elastikiyet değerlerini belirlediği ifade edilmiştir. Yapılan alışma sonucunda genotiplere ait ortalama değerler; hektolitreye ağırlığı 80,84 kg, un verimi %68,88, protein oranı %11,26, yaş gluten oranı %24,77, gluten indeks değereri %24,77, sedimentasyon değereri 24,99 ml ve tane verimi 5,05 t/ha şeklinde tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen genotipler arasında yer alan Kate A-1 eşidi kalite özellikleri bakımından geride kalırken tane verimi açısından 5,34 t/ha değereri ile yüksek sonuç vermiştir. Kate A-1 eşidinin protein oranı %10,61, hektolitreye ağırlığı 81,02 kg, yaş gluten oranı %23,92, gluten indeksi %59,33, sedimentasyon değereri 22,17 ml değerine sahip olmuştur. Çalışma

sonucunda incelenen ileri ekmeklik buğday hatlarının standart çeşitlere oranla daha yüksek kaliteye sahip olması ıslah programlarında genetik materyal olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Bilgin ve Korkut, 2005).

Başer vd. (2000)'nin ekmeklik buğdayda kardeşlenme ve tane verimi ile ilişkili özelliklerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 3 farklı buğday çeşidi, 6 farklı ekim sıklığında test edilmiştir. Çalışmada araştırmacılar kardeş sayısı, bitkide başak sayısı, kardeş verimi, bitki boyu, hasat indeksi, bitki verimi ve tane verimi parametreleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyu 73,95-111,33 cm ile en yüksek Kate A-1 çeşidinde tespit edilmiş, tek bitki verimi ise en yüksek 4,90 t/ha, en düşük 3,24 t/ha arasında değişmiştir. Elde edilen korelasyon sonuçlarına göre tane verimi, kardeş verimi (0,800**), bitkide başak sayısı (0,762**), bitkide kardeş sayısı (0,628**) ve hasat indeksi (0,492**) arasında pozitif ve önemli korelasyon değerleri elde edilerek verimin bu özelliklere bağlı olarak önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir.

Naneli vd. (2015)'nin Tokat koşullarında iki yıl boyunca 25 adet ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, m²'de başak sayısı, başak uzunluğu, tek başak verimi, BTA, hektolitre ağırlığı, hasat indeksi, Zeleny sedimentasyon değeri ve protein miktarı özellikleri bakımından performanslarını kıyaslamışlardır. Elde edilen birleşik yıllar ortalama değerlerine göre; çeşitlerin başaklanma süresi 159,7 gün, olgunlaşma süresi 200,2 gün, bitki boyu 90,4 cm, başak uzunluğu 8,63 cm, m²'de başak sayısı 506,5 adet, tane verimi 350,5 kg/da, tek başak verimi 1,62 g, bta 36,9 g, hektolitre ağırlığı 78,4 kg, hasat indeksi %33,3, sedimentasyon değeri 31,7 ml ve protein içeriği %11,08 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca erken başaklanan çeşitler arasında bulunan Aldane (367,4 kg), Tosunbey (381,7 kg) ve Kate A1 (387,7 kg) çeşitlerinin yüksek verim değerine ulaştığını bildirmişlerdir. Tane verimi açısından vejetasyon döneminde düşen yağışın miktarından çok, yağışın yetişme dönemindeki dağılımın önemli olduğunu, denemenin ikinci yılında genel olarak çeşitlerin tek başak verimi değerlerinin artmış olmasına rağmen m²'de başak sayısı ve bin tane ağırlığındaki azalmalar verimi de azalttığı vurgusunu yapmışlardır. Hektolitre ağırlığı bakımından ise verim ile olumlu ilişkisi olduğu, generatif devrenin sıcak ve kurak geçmesinin tane dolununun yeterince olmamasına ve ikinci yılda hektolitre ağırlığının düşmesine neden olduğunu ifade etmişlerdir. Protein oranı bakımından ise süt olum döneminde biriken proteinin daha önce sap ve yapraklarda biriken proteinden oluşması nedeniyle ikinci yıl protein miktarındaki azalışın sebebinin

gelişme dönemlerinin kötü olması nedeniyle bitkide daha az kuru madde birikmesinden dolayı olduğu sonucuna varmışlardır.

Başer vd. (2005)'nin ekmeklik buğdayda kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; 8 ekmeklik buğday çeşidi ve 19 ileri ekmeklik buğday hattı kullanılarak başaklanma gün sayısı, tane dolum periyodu, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, mumluuk oranı, stoma sayısı ve su tutma yeteneği parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tane verimi üzerine en yüksek doğrudan olumlu etki 4-5 yapraklı dönemdeki yaprak su tutma yeteneği yoluyla tespit etmişlerdir. Su tutma yeteneğini tane dolum süresi, bayrak yaprak alanı, bitki boyu ve başaklanma döneminde yaprak su tutma yeteneği tarafından tane verimi üzerine doğrudan etkilerini tespit etmişlerdir.

Ekmeklik buğdayda farklı gelişme dönemlerinde kuraklık uygulamalarının bitkide verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada; tez çalışmasında da kullanılan çeşitlere ait tane verimi değerleri Kate A1 631,5 kg, Selimiye 608,9 kg, Golia 610,4 kg olarak bulunurken, kuraklık uygulamalarında genotiplerde tane verimi artışına önemli oranda katkı yapan ve kardeşlenme kapasitesi ile de ilgili olan m²'de başak sayısında en yüksek değer Golia çeşidinden elde edilmiştir. Tane verimi bakımından en yüksek değer 763,8 kg/da ile kuraklık uygulaması yapılmayan parsellerden alınırken, en düşük tane verimi 457,8 kg/da ile sapa kalkma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar uygulanan kuraklık uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan genotiplere ait diğer ortalama verim öğeleri değerleri ise biyolojik verim 2252,8 kg/da, hasat indeksi %36,86, m²'de başak sayısı 429,9 adet, başakta başakçık sayısı 16,04 adet, başakta tane sayısı 34,54 adet ve başak uzunluğu ortalama değeri 7,66 cm olarak tespit edilmiştir. Başakta tane sayısı bakımından farklı kuraklık dönemlerinden sapa kalkma-tane dolum dönemi sonuna kadar yapılan kuraklık uygulamasında en düşük değer (29,10 adet) tespit edilerek tane verimini de dolaylı olarak düşürmüştür. Özellikler arası ilişkiler incelendiğinde tane verimi ile biyolojik verim, m²'de başak sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada tam kuraklık uygulaması ile birlikte özellikle sapa kalkma-başaklanma dönemi başlangıcına kadar uygulanan kuraklığın tane verimi ve biyolojik verim ile m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı ve başak uzunluğunu olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Verim açısından sapa kalkma dönemi ile

başaklanma dönemine kadar olan periyodun önemli olduğu araştırma sonucunda belirtilmiştir (Öztürk ve Korkut, 2018).

Samsun ve Amasya lokasyonlarında 25 adet ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada; buğdayda verim ve kalitenin genotip, çevre ve genotip x çevre interaksyonundan önemli oranda etkilendiği ve kalite kriterleri için çevresel etkilerin varyansının genetik faktörlerin varyansından daha büyük olduğu bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise tane verimi Samsun lokasyonunda 345,0 kg, Amasya lokasyonunda ise 486,3 kg ile daha yüksek değere ulaşmıştır. Samsun lokasyonunun daha düşük verim değerine sahip olması ise lokasyondaki aşırı yağışın yatma ve hastalık epidemisine neden olması ve tane verimini önemli seviyede düşürmesi ile açıklanmıştır. Bitki boyu lokasyonlarda 68,1-95,6 cm arasında değişerek yüksek oranda yağış görülen Samsun lokasyonunda bitki boyunun daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bin tane ağırlığı için genotip x çevre interaksyonu önemli bulunmuş lokasyonlar arasında değerlerin 27,4-37,2 g arasında değiştiği bildirilerek olumsuz iklim şartlarının (aşırı yağış) fotosentez miktarında azalma ile tane verimi ve hektolitre ağırlığı düşüş yaşanacağı ifade edilmiştir. Protein oranı bakımından Amasya lokasyonu ortalama %11,7, Samsun lokasyonu ise %10,7 değerini almıştır. Genellikle tane verimi bakımından yüksek değer alan genotiplerin protein oranı bakımından son sıralarda yer aldıkları bildirilerek tane verimi ile protein oranı arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Sedimentasyon değeri bakımından lokasyonlar ortalaması 26,3 ml ile 54,5 ml değerleri arasında geniş bir spektrumda değişmiştir. Sedimentasyon değeri için genotip x çevre interaksyonu önemli olmakla birlikte birçok genotip her iki lokasyonda birbirlerine yakın değerlere sahip olmuş ve çevresel etmenlerden daha az etkilenen bir kalite parametresi olmuştur. Tez çalışmasında da kullanılan Samsun ve Amasya lokasyonlarında Kate A1 çeşidine ait incelenen özelliklerin ortalama değerleri sırasıyla; tane verimi 306,3-515,8 kg, bin tane ağırlığı 28,3-35,4 g, hektolitre ağırlığı 66,2-79,4 kg, protein oranı %9,5-10,7 ve sedimentasyon değeri 31,0-34,5 ml arasında değişmiştir (Aydın vd., 2005).

Trakya Bölgesinde 1968-2011 yılları arasında buğday genotiplerinin verim ve verim öğelerinin değerlendirildiği bir çalışmada; 2010-2011 yılları arasında 36 adet buğday genotipi üç farklı lokasyonda (Edirne, Lüleburgaz, Tekirdağ) yetiştirilmiştir. Ayrıca 7 yıllık periyotlar ile 1968-2011 yılları arasında buğday bitkisinin verim ve verim öğelerindeki değişimler incelenmiştir. Elde edilen

sonuçlara göre lokasyonlar arasında tane verimi 543,06-551,36 kg/da, bitki boyu 92,19-94,28 cm, başak uzunluğu 8,98-9,11, başakta tane sayısı 40,21-44,40 adet, tek başak verimi 1,54-1,75 ve hasat indeksi % 38,30-40,05 değerleri arasında değişerek lokasyonlar tane verimi, bitki boyu ve başak uzunluğu parametrelerine etki etmemiştir. Yıllara göre elde edilen tane verimi sonuçları ise 1968-1975 yılları 378,73, 1976-1983 yılları 530,29, 1984-1991 yılları 582,82, 1992-1999 601,89, 2000-2007 yılları 619,19, 2007 ve sonrası 568,32 kg/da elde edilerek yıllara göre verim öğelerinde artış yaşandığından dolayı verimde artış elde edilmiştir. Ayrıca tane veriminin buğday bitkisinde en önemli seleksiyon kriteri olduğu ve tane veriminin hem genotip hem de çevrenin etkisi altında değiştiği bildirilmiştir (Bilgin vd., 2015a).

Bilgin vd. (2011)'nin ekmeklik buğdayda kuraklığa tolerans için seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 27 adet ekmeklik buğday genotipi iki yıl boyunca bitki boyu, olgunlaşma gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı, su kaybetme oranı, tane verimi, bayrak yaprak alan miktarı, stoma sayısı parametrelerini incelemişlerdir. İki yıl boyunca yürüttükleri çalışmalarında elde ettikleri bazı sonuçlara göre; bitki boyu 75-115,7 cm, bayrak yaprak alan miktarı 18,093-36,560 cm², tane verimi 2330-7760 kg/ha arasında değerler değişmiştir. Ayrıca çalışmalarında yaprak alanının foosentezin temel belirleyicilerinden biri olduğu ayrıca kuraklığa dayanıklılık çalışmalarında etkili bir ölçü olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda tane verimi ile doğrudan ve en yüksek korelasyon bitki boyu ile tespit edilmiştir. Yarı kurak bölgelerde kuraklığa tolerans seleksiyon kriterleri olarak, bitki boyu, çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, başaklanma döneminde su kayıp oranı olarak sıralamışlardır.

Şahin vd. (2016)'nin 2009-2013 yılları arasında Konya lokasyonunda sulu koşullarda yaptıkları bir araştırmada kışlık gelişme tabiatlı 18 ekmeklik buğday genotipinin verim ve ekmeklik kalite potansiyellerini belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde; verim ve kalite bakımından genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuş verim değerleri 404,0-679,8 kg/da arasında değişmiştir. Ekmeklik kalite özellikleri açısından yaptıkları çalışmada elde ettikleri değerler ise protein oranı %12,1-%13,7, Zeleny sedimentasyon değeri 29,6 ml değeri ile Kate A1 çeşidinde en düşük, Gün 91 çeşidi ise 48,6 ml değeri ile en yüksek değere sahip olmuştur. Çalışmalarında buğday kalitesinin tarifi olarak unun üretim ünitesindeki mevcut şartlarda her zaman rekabet edebilir fiyatta cazip ürün meydana getirebilme kabiliyeti olup, kaliteli un deyiminin proteinle ilişkili

olduğunu belirtmişlerdir. Tez çalışmasında da kullanılan Kate A1 ve Tosunbey çeşitlerinin kıyaslama açısından incelenen özellikler bakımından elde ettikleri ortalamalar incelendiğinde sırasıyla; verim 593,4 ve 536,6 kg/da, bin tane ağırlığı 33,5 ve 34,9 g, protein oranı %12,6-13,1, kuru gluten oranı %10,6-11,4 ve sedimentasyon değeri 29,6-44,1 ml değerlerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı yağış miktarı ve dağılımlarının ekmeklik buğday verimi üzerine etkilerinin belirlendiği bir araştırmada; 9 adet ileri ekmeklik buğday hattı 2007 ve 2010 yılları arasında meydana gelen farklı yağış rejimlerinde (yıllık yağış miktarı: 2007/2008 yılı 397,1 mm, 2009/2010 yılı 895,6 mm) tane verimi, bitki boyu, başaklanma gün sayısı, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerlerindeki değişimler incelenmiştir. 2007/08 ve 2009/10 yıllarında elde edilen ortalama değerleri incelendiğinde; tane verimi 468,2-261,9 kg/da, bitki boyu 97,2-98,0 cm, başaklanma gün sayısı 108,0-101,2 gün, metrekarede başak sayısı 436,2-375,9 adet, bin tane ağırlığı 31,8-32,5 g ve hektolitre ağırlığı 79,9-78,2 kg sonuçları elde edilmiştir. Tane verimindeki farklılığın nedeni her iki yılda buğday fenolojik dönemlerinde gerçekleşen yağış dağılımındaki farklılıklardan özellikle 2009/10 yılında toplam yağış fazla olmasına rağmen Mart ve Nisan aylarındaki yeterli yağışın düşmemesinden dolayı kaynaklanmıştır. Ayrıca çalışmada bu aylarda meydana gelebilecek kurak bir sürecin buğdayda tane verimi üzerinde önemli kayıplara neden olacağı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Aykut Tonk vd., 2011).

Kışlık ekmeklik buğdayda ekmeklik kalite özelliklerinin iklim faktörlerine bağlı olarak değişimlerinin incelendiği bir çalışmada; Flamura 85, Pehlivan ve Golia çeşitleri 2002-2004 yılları arasında çiftçi koşullarında yetiştirilen farklı 11 lokasyondan temin edilmiştir. Çalışmada hektolitre ağırlığı, gluten oranı ve gluten indeksi değerleri ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarı faktörlerine bağlı olarak değişimleri incelenmiştir. Kırıkkale lokasyonunda Golia çeşidinin daha yüksek yağış miktarı ile gluten oranı artarken, gluten indeksi değeri yağış artışı ile düşmüştür. Tekirdağ lokasyonunda ise hektolitre ağırlığı, gluten oranı ve indeksi değerleri artan sıcaklıklar ile birlikte artış göstermiştir. Araştırma sonucunda; gluten oranı ve indeksi değerleri ortalama sıcaklık ve yıllık yağış miktarı artışı ile birlikte artmış, hektolitre ağırlığı ise yıllık sıcaklık miktarı artışı ile birlikte tüm lokasyonlarda artış göstermiştir (Korkut vd., 2005).

Bazı ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve fiziksel kalite özellikleri arası ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlendiği bir araştırmada; tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ($r=-0,336^*$), bitki boyu ile m^2 'de başak sayısı ($r=0,674^{**}$), bin tane ağırlığı ($r=0,742^{**}$) ve hektolitreye ağırlığı ($r=0,459^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı, m^2 'de başak sayısı ve hektolitreye ağırlığı arasında önemsiz korelasyon bulunarak parametreler arası ilişkiler tespit edilmemiştir. Path analizi sonuçlarına göre ise; bitki boyunun tane verimi üzerine ilk yıl doğrudan etkisi olumsuz ve büyük (-%26,5) bulunmuştur. Bitki boyu üzerinden tane verimine en büyük dolaylı etkiyi bin tane ağırlığı (-%62) oluşturmuştur. İkinci yılda ise bitki boyunun tane verimine etkisi olumlu ve daha büyük (%45,1) olarak belirlenmiştir. Bitki boyu üzerinden dolaylı etki bin tane ağırlığı tarafından olumsuz yönde (-%26,6) ve m^2 'de başak sayısı tarafından olumlu yönde (%20) gerçekleşmiştir. Çalışmada tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi ilk yılda m^2 'de başak sayısı ve hektolitreye ağırlığı gösterirken ikinci yılda bitki boyu ve hektolitreye ağırlığı özellikleri en büyük etkiyi yapmıştır. Sonuç olarak her iki yılda hektolitreye ağırlığı tane verimine olumlu katkı yaparken, bin tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi her iki yılda da olumsuz etki göstererek bin tane ağırlığı arttıkça verim değerleri düşmüştür (Aykut Tonk vd., 2017).

Bingöl ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek 9 adet ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve ekmeklik kalite özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; buğday verimi ve kalitesinin diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi iklim, toprak özellikleri, yetiştirme periyodu, sıklık, sulama ve hasat periyodu, rakım ve genotip gibi birçok faktörden etkilendiği bildirilmiştir. Ayrıca farklı ekolojilerde buğday çeşitlerinin farklı performans gösterdikleri, bölgeye uygun bir çeşidin yetiştirilecek ekolojide yapılan denemeler sonucunda belirlenebileceği ifade edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda bitki boyunun ortalama 82,3 cm, biyolojik verim 769,3 kg/da, tane veriminin 309,0 kg/da, saman veriminin 460,3 kg/da, hasat indeksi değerinin %39,4, bin tane ağırlığının 43,4 g, hektolitreye ağırlığının 80,2 kg, protein oranının %13,9 ve ekmeklik kalite özelliklerinden olan sedimentasyon değerinin 33,7 ml ve gluten oranının %37,9 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlardaki farklılıkların çeşitlerin genotipik karakterlerinden ve çevresel faktörlerden dolayı olduğu belirtilmiştir (Sharif ve Çağan, 2017).

Ekmeklik buğdayda verim ve kalite için seleksiyonda genotipxlokasyon interaksiyonunun etkilerinin belirlendiği bir araştırmada; 24 adet ekmeklik buğday genotipi Bornova (kuru) ve Aydın (sulu) lokasyonlarında 2004-2005 üretim sezonunda bir tarla denemesi yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tanede protein oranı, sedimentasyon değeri ve düşme sayısı özellikleri incelenmiş ve her özellik için iki lokasyon üzerinden birleştirilmiş varyans analizleri yapılmıştır. Çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde Bornova ve Aydın lokasyonlarında ortalama değerler sırasıyla tane veriminde 419,4-512,4 kg/da, metrekarede başak sayısı 370,1-587,4 adet, başakta tane sayısı 48,2-49,8 adet, başakta tane ağırlığı 1,8-2,2 g, protein oranı %12,9-12,8, sedimentasyon değeri 37,4-23,1 ml ve düşme sayısı değerleri 432,0-383,6 s şeklinde tespit edilmiştir. Aydın lokasyonu tane verimi, metrekarede başak sayısı, başakta tane ağırlığı değerleri bakımından ön plana çıkarken kalite yönünden düşük değerler almıştır. Çalışma sonucunda lokasyonlar üzerinden birleştirilmiş varyans analizleri tane verimi ve başakta tane sayısı dışındaki özellikler için genotipxlokasyon interaksiyonunun önemli olduğu bildirilmiştir. Metrekarede başak sayısı, sedimentasyon değeri ve düşme sayısı bakımından genotipik varyanstan daha büyük genotipxlokasyon interaksiyonu varyans tahminleri elde edilerek bu özellikler için interaksiyon daha etkili bulunmuştur (Altınbaş vd., 2007).

Küresel iklim değişikliğinin bitkisel üretimdeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; Konya ili ve İç Anadolu Bölgesinin bölgesel olarak en düşük yağış miktarının görüldüğünü ve bitkisel üretim açısından iklim değişikliği etkilerine en hassas bölge olduğu belirtilmiştir. Özellikle buğday üretiminin toplam yağış miktarı ve dağılımına bağlı olduğu ülkemizde sonbahar ve kış yağışlarının yıl içerisindeki yağışa oranı %70 olduğu bu nedenle Nisan ve Haziran ayları arasındaki yağış rejiminin kısıtlı olması sebebiyle buğdayda kuraklık stresine sebep olduğu bildirilmiştir. Buğdayda su eksikliği düzensiz yağış nedeniyle tüm gelişme periyotlarında yaşanabileceği ancak özellikle kuraklık stresine hassas olan tane dolum ve çiçeklenme sonrası dönemlerin buğday verimini önemli oranda etkileyeceği ayrıca kuraklık nedeniyle çiçeklenme sonrası fotosentez ve besin maddesi alış verişi azalması nedeniyle buğday veriminde önemli düşüşler yaşanacağı ifade edilmiştir (Tatar, 2016).

Özellikle buğday bitkisinin generatif dönemleri boyunca açığa çıkan stres koşulları bitkinin yaşam döngüsünü daha hızlı tamamlamasına yol açarak ve önceden rezerv

edilen besin elementlerinin taneye aktarılmasında sıkıntılar yaşandığı bilinmektedir. Bu durum tane gelişimini de etkileyerek verim ve kalitede kayıplar yaşanmasına yol açmaktadır. Buğdayda başaklanma, çiçeklenme ve tane dolum dönemlerindeki optimum sıcaklıklar yaklaşık 12 ile 24 °C arasında değişmektedir (Tablo 2,1.). Bu sıcaklıkların üzerinde değerler açığa çıktığı zaman verimde önemli derecede düşüşler yaşanabilmektedir.

Çizelge 2.1. Buğdayda farklı dönemlere ait minimum, optimum ve maksimum sıcaklık dereceleri (Farooq vd., 2011).

Dönem	Sıcaklık Derecesi	Ort. Sıcaklık (°C)
Başaklanma	minimum	1,8±0,25
	optimum	11,7±1,61
	maximum	>21,4±2,33
Çiçeklenme	minimum	9,7±0,43
	optimum	23,0±1,15
	maximum	32,0±1,74
Tane dolum	minimum	9,6±0,75
	optimum	21,3±1,27
	maximum	34,3±2,66

Sıcaklık stresi nedeniyle kısalan tane dolum dönemi nedeniyle taneye yeterli besin akışının gerçekleşmemesi ile sonuçlanmaktadır. 20 °C'nin üzerindeki 5 °C'lik bir artış tane dolum döneminin 12 gün daha da kısalmasına yol açmaktadır. Ayrıca 15-20 °C'nin üzerindeki 1 °C'lik artışların tane dolum döneminin 2,8 günlük kısaltmaya yol açtığı tahmin edilmektedir. Optimum çevre koşullarında karbon asimilasyonun %90-95'i tane dolum döneminde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum ilk olarak bayrak yaprak ve başakçık kavuzlarından karşılanırsa da eğer stres koşulları meydana gelmiş ise çiçeklenme öncesi depo edilen besinlerin taneye taşınım yolu da değişmektedir. Fotosentez yoluyla depo edilen besinler stres nedeniyle azalmaktadır, bu nedenle bitkinin sap ve diğer kısımlarında depo edilen besin maddeleri taneye aktarılmaktadır (Farooq vd., 2011).

Ereku vd. (2009)'nin Akdeniz iklimi koşullarında 18 buğday genotipinin verim ve ekmeklik kalitesi özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çevresel faktörlerin buğday verimi üzerine oldukça önemli etkisinin olduğu, tane dolum döneminde su stresinin etkili olduğu Akdeniz iklimi koşullarının sadece buğday verimini değil tane protein içeriğini ve dolayısıyla ekmeklik kalite özellikleri üzerinde önemli etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonuçları incelendiğinde tane verimi açısından bölgede Mayıs ayında düşen yağış miktarının

buğday gelişimini önemli oranda etkilediğini 2005 yılında yağış miktarının önceki yıla oranla daha fazla olması nedeniyle daha yüksek verim değerleri sonucuna ulaşıldığını bildirmişlerdir. Tane verimi bakımından elde edilen sonuçların 404,7-640,6 kg arasında değiştiğini, metrekarede başak sayısının 387-542 adet, başakta tane sayısının 32,7-42,3 adet, bin tane ağırlığı değerlerinin ise 40,9-53,1 g arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Deneme boyunca tane ve ekmeklik kalitesi bakımından elde edilen sonuçlar incelendiğinde; protein oranı %8,4-14,0, nişasta içeriği %62,6-66,5, sedimentasyon değeri 17-33 ml, yaş gluten oranı %26,7-34,7, gluten indeksi %62-97, düşme sayısı ise 213-523 s arasında sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kalite parametreleri yorumlandığında; protein oranı değerlerinin düşük kaldığı yüksek sıcaklık ve su stresi koşullarının tane protein içeriğini arttırabileceği ancak nispeten ılıman iklim görülen Türkiye batı bölgelerinde diğer Akdeniz iklim bölgelerine oranla daha düşük protein değerlerine ulaşılacağı bildirilmiştir. Sedimentasyon değeri açısından 20 ml ve üzeri değerlerin ekmeklik kalite açısından daha iyi olduğu ancak tane dolunda kuru ve sıcak iklim nedeniyle düşük değerlere ulaşıldığı, yaş gluten oranı bakımından ise %28 ve üzeri sonuçlara ulaşılarak yüksek değerler elde edildiği ve gluten indeksinin optimum değerlerinin %75-90 arasında olduğu belirtilerek 13 genotipin %90 ve üzeri değer aldığı bildirilmiştir. Düşme sayısı değerlerinin ise 220-250 s arasının optimum değerler olduğu 2005 yılındaki sarı olum dönemindeki düşük yağışlar nedeniyle optimum değerlerin üzerinde düşme sayısı değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir.

Tokat-Zile koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir araştırmada birleşik yıllar ortalama değerleri sonuçları incelendiğinde; başaklanma süresi 149,2-163,5 gün, bitki boyu 61,5-95,5 cm, başak uzunluğu 7,1-9,0 cm, m²'de başak sayısı 344,8-522,8 adet, başakta tane sayısı 22,7-35,0 adet, tek başak verimi 1,13-1,72 g, bin tane ağırlığı 39,7-46,2 g, hektolitre ağırlığı 75,8-80,7 kg ve tane verimi değerleri 258,4-452,0 kg/da arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arası farklılıkların nedeni olarak genetik yapı etkili olduğu kadar çevre koşullarının da etkili olduğunu, başaklanma sonrası çevre koşullarında daha iyi adapte olan çeşitlerin daha yüksek değerlere ulaştığını belirtmişlerdir. Tane verimi bakımından ise çeşitlerin ilk yıl verim ortalamalarının 280,0 kg, ikinci yıl ise 459,2 kg/da olduğu sonucuna ulaşarak, tane verimine çevrenin önemli oranda etkili olduğunu belirtmişlerdir. İki yıl arasındaki büyük farklılığın nedenini ise ilk yıl toplam yağış

miktarının düşük olması ve uzun yıllar ortalamasına göre kardeşlenme döneminde %81'lik azalma göstermesi, başaklanma döneminde dahi yağış miktarının uzun yıllara oranla düşük kalması yeterli oranda su ihtiyacını karşılayamayan bitkilerin verim değerlerine yansımaları olarak ifade etmişlerdir (Sakin vd., 2015).

Çiçeklenme sonrası kuraklığın buğday genotiplerinde tolerans seviyelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada; 5 adet ileri ekmeklik buğday hattı ile 2 adet standart çeşit kullanılarak 2002-2003, 2003-2004, 2005-2006 ve 2008-2009 yıllarında tane verimi, nisbi verim düşüşü (RDY), stres tolerans indeksi (TOL) ve stres duyarlılık indeksi (SSI) değerleri incelenerek strese dayanıklılıkları test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; sulu koşullarda yetiştirilen buğday genotiplerinde verim değeri 367,5-429,6 kg/da iken, kuru koşullarda verim ortalaması 315,0-321,9 kg/da arasında değişmiştir. Genotiplere ait nisbi verim düşüşü değerleri ise en yüksek %39,6 ile en düşük %7,7 arasında değişerek kuraklık altında genotiplerin verim değerleri düşmüştür. Yapılan çalışmada Akdeniz iklim kuşağında tahıl üretimini en fazla etkileyen etmenlerden birisinin kuraklık olduğu, buğday bitkisinin bu bölgelerde yağışa dayalı üretimi yapıldığı için bahar dönemindeki kısıtlı miktarda oluşan yağışlardan oldukça etkilendiği ifade edilmiştir (İlker vd., 2011).

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen buğday genotiplerinin AMMI-BIPLLOT analizi ile verim performanslarının belirlendiği bir çalışmada; 20 adet ekmeklik buğday çeşidi farklı lokasyonlarda (Menemen, Bandırma ve Dalaman) 2001-2004 yılları arasında tane verimi değerleri, AMMI ve PCA analizleri ile genotipxçevre interaksiyonunun verim üzerine etkileri belirlenmiştir. Elde edilen verim sonuçlarına göre lokasyonlar arasında verim değerleri 532,2-743,3 kg/da arasında değişirken çeşitlerin verim değerleri 509,3-703,4 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Basribey çeşidinden elde edilirken, en düşük değere Momtchill çeşidinde ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada çevre, genotip ve genotipxçevre interaksiyonu değerleri sırasıyla %55, 17 ve 28 oranında tespit edilmiştir. Tane verimi bakımından yüksek düzeyde çevre etkisinin görülmesi lokasyonlar arasındaki verim değişimlerinin nedeni olmuştur. Ayrıca genotipxçevre interaksiyonu etkisi genotip etkisinden iki kat daha fazla etkili olarak çevre faktörünün çeşitler üzerindeki etkisi oldukça fazla bulunmuştur (İlker vd., 2011a).

Özen ve Akman (2015)'in kuru koşullarda Yozgat ekolojisinde 14 adet ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış

oldukları araştırmada; bitki boyu 86-112 cm, m²'de başak sayısı 423-492 adet, başak uzunluğu 8-11 cm, başakta tane sayısı 22-46 adet, tane verimi 427-639 kg, bin tane ağırlığı 33-44 g, hektolitre ağırlığı 76-82 kg, protein oranı %8-13, gluten miktarı %15-31, sedimentasyon 8-28 ml ortalama değerlere sahip olduğu bildirilmiştir. Birim alandan alınan tane verimi miktarının buğdayda gerek ıslah gerekse yetiştiricilik bakımından ön sıralarda yer alan önemli bir karakter olduğu en yüksek tane veriminin Karahan çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir. Ekmekğin pişme ve besleme özelliklerini önemli ölçüde etkilemesi bakımından tane protein oranının üzerinde durulması gereken önemli kalite unsuru olduğu çalışmada tane verimi ile negatif ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ekmeklik kalite özelliklerinden olan yaş gluten miktarı hamurun kabarmasını sağlayan gluten proteinlerinin un kalitesi açısından en önemli kriter olduğunu belirterek, sedimentasyon değerinin de gluten kalitesi hakkında bilgi veren önemli bir özellik olduğu bildirilmiştir. Tez çalışmasında da kullanılan Kate A1 ve Tosunbey çeşitlerinin ekmeklik kalite değerleri yakından incelendiğinde gluten miktarı Kate A1 çeşidinde %21,4, Tosunbey çeşidinde %17,4 değerleri aralık diğer çeşitlere oranla düşük değerler aldığı tespit edilmiştir. Sedimentasyon değerleri bakımından ise Kate A1 çeşidi 13,0 ml, Tosunbey çeşidi de 28,0 ml değeri ile en yüksek değere ulaşmıştır. Çalışma sonucunda kıraç koşullarda verim ve kalite açısından Karahan, Bayraktar-2000 ve Dağdaş-96 çeşitleri ön plana çıkmış, yüksek kalite bakımından ise Nenehatun, Tosunbey ve Yunak çeşitlerini önermişlerdir.

Akdeniz iklimi koşullarında farklı sulama uygulamalarının (0, 40, 80 ve 120 mm) ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve ekmeklik kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada; yüksek tane verimi ve iyi ekmeklik kalite özelliklerinin birbirleri ile zıt ilişkili olduğu ayrıca çeşit, toprak, azotlu gübre uygulamaları ve çevresel koşullardan etkilendiği bildirilmiştir. Kısıtlı sulama uygulamalarının ve temel buğday gelişim dönemlerinde oluşan olumsuz nem koşullarının verimde ve ekmeklik kalite özelliklerini önemli oranda etkileyen protein miktarında yüksek değişkenliğe sebep olduğu ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde ek sulamanın tane verimini %58 oranında arttırdığı ve elde edilen değerlerin tane verimi 286,4-602,1 kg/da, m²'de başak sayısı 552-641 adet, başakta tane sayısı 18,2-27,3 adet, bin tane ağırlığı 15,9-39,0 g, hektolitre ağırlığı 78,1-83,3 kg, protein içeriği 11,7-14,7, sedimentasyon değeri 27-37 ml, yaş gluten oranı %26,5-34,4, gluten indeksi %81-92 ve düşme sayısı değerlerinin

311-384 s arasında deęiřtięi sonucuna ulařılmıřtır. Sulu kořullarda yetiřtirilen ekmeklik buęday bitkisinin Aydın ekolojisinde 40 mm ve 80 mm su dozlarının tane verimini iki katına çıkartarak verim artıřında kesin etkili olmuřtur. Kuru kořullarda yetiřtirilen buęday çeřitlerinde ise her iki yılda da daha dūřuk deęerler alınırken, tane protein içerięinin arttıęı, sedimentasyon deęerlerinin sulama yapılmayan (kuru) parsellerde protein miktarındaki artıřtan dolayı daha yūřsek sonuçlara ulařıldıęı bildirilmiřtir. Gluten indeksi sonuçlarına gōre Pamukova ve Golia eřitleri %90 ve ūzeri deęerlere ulařarak gluten indeksi deęerinin çeřit faktōründen daha çok sulama dozlarından etkilendięi ifade edilmiřtir. Ayrıca dūřme sayısı deęerlerinin ise her iki yılda da 300 s ve ūzeri deęerlere ulařılmasının bōlgenin iklimsel etkilerinden kaynaklandıęı, 80 mm sulama dozu ve ūzeri uygulamalarının dūřme sayısını azaltabildięi bu durumun nedeninin sulama ile artan yūřsek nemlilik nedeniyle dūřme sayısı deęerlerinin azaldıęı bildirilmiřtir (Erekuł vd., 2012).

Sohail vd. (2018)'nin farklı azotlu gūbre uygulama metotlarının buędayda verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalıřmada; buędayın ekim, kardeřlenme, sapa kalkma ve tane dolum geliřme dōnemlerinde ayrı ayrı uyguladıkları azotlu gūbrelemenin (12 kg/da saf azot) 506,0 kg/da ile en yūřsek verim ve %14,9 protein deęerine ulařmıřlardır. Tane protein oranının ekimle birlikte ve kardeřlenme dōneminde uygulanan azotlu gūbre uygulamasında daha dūřuk deęer verdięi, sapa kalkma dōnemi ve tane dolum dōneminde uygulanan gūbre ile arttıęı belirtilmiřtir. Ayrıca yař ve kuru gluten miktarının tane dolum dōneminde uygulanan azot ile birlikte sırasıyla %27,1 ve %8,9 deęerlerine ulařtıęı, sadece ekimle verilen gūbre ile %18,6 ve %3,9 deęerlerine ulařıldıęı bildirilmiřtir. Yapılan alıřma sonucunda ise erken dōnemlerde uygulanan azotlu gūbrenin vejetatif geliřme ve kardeřlenme potansiyelini arttırdıęı, sapa kalkma ve tane dolum dōnemlerinde uygulanan azotlu gūbrenin ise tane protein ve gluten içerięini arttırdıęı sonucuna ulařılarak kalite açısından azotun önemi vurgulanmıřtır.

Akdeniz iklimi kořullarında farklı azot ve kūkūrt gūbre dozlarının buędayda ekmeklik kalite özellikleri ūzerine etkilerinin arařtırıldıęı bir çalıřmada; 0, 70, 140 ve 210 kg/ha azot dozları ile 0 ve 40 kg/ha kūkūrt dozları uygulanmıřtır. Çalıřmada tane verimi, tane ve un protein oranı, yař gluten miktarı, gluten indeks deęeri, sedimentasyon deęeri ve dūřme sayısı özelliklerine ait deęiřimler incelenmiřtir. Yapılan alıřma sonucunda azot ve yıl faktōrū tane verimi ūzerinde

önemli etki yaratmıştır. Tane verimi açısından en düşük 0 kg/ha azot ve kükürt dozlarında 259,0 kg/da değer elde edilirken, en yüksek değere 481,3 kg/da ile 210 kg/ha azot ve 40 kg/ha kükürt dozlarında ulaşılmıştır. Tane protein oranı %11,5-16,1 arasında değişerek en yüksek değer 210 kg/ha azot ve 40 kg/ha kükürt dozlarından elde edilmiştir. Ege Bölgesi koşullarında Mayıs ayının ortasında görülen yağış miktarının azalması ve artan sıcaklıklar nedeniyle tane dolun dönemi kısalarak karbonhidrat akümülyasyonun azalması ve böylece tane protein oranında artış olduğu ifade edilmiştir. Buğdayda tane kalitesinin fiziksel ve kimyasal özelliklerin bir bileşimi olarak genetik potansiyel ve çevresel faktörlerden önemli düzeyde etkilenmektedir. Nişasta oranı bakımından elde edilen değerler %60,1-64,8 arasında değişerek, gelişmekte olan tanelerde önce protein akümülyasyonu daha sonra nişasta dolunu gerçekleşmektedir. Bu nedenle yüksek protein oranı genellikle nişasta oranında düşüşe sebep olmakla birlikte aralarında negatif ilişki bulunmaktadır. Ekmeklik kalite özellikleri açısından yaş gluten oranı %27-34 arasında değişerek artan azotlu gübre dozları ile birlikte gluten oranı da artmıştır. Gluten indeksi değerleri ise %76-92 arasında değişerek artan azot dozları ile birlikte artmış ve en yüksek değere 140 kg/ha azot dozunda ulaşılmıştır. Sedimentasyon değerleri açısından çalışmada elde edilen değerler istenilen minimum standart değer (20 ml) üzerine ulaşarak 26-42 ml arasında değişmiş, her iki yılda da artan protein değerleri ile birlikte sedimentasyon değeri de artmış böylece azotlu gübrelemenin sedimentasyon değerleri üzerine etkisi açıkça ortaya konmuştur. Diğer önemli ekmeklik kalite özelliklerinden birisi olan ve alfa amilaz enzimi aktivitesini gösteren düşme sayısı değerleri ise 298-389 s arasında değişerek azot ve kükürt dozlarının herhangi bir etkisi görülmemiştir. Sonuç olarak ekmeklik kalite özellikleri üzerine azot uygulamasının etkisi büyük oranda etkili olurken kükürt uygulaması gluten indeksi ve sedimentasyon değeri özellikleri dışında etkili olmamıştır (Ereku vd., 2012a).

Ekmeklik buğday kalitesinin belirlenmesinde; protein miktarı, sedimentasyon değeri, gluten miktarı ve indeksi, düşme sayısı gibi kimyasal, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği ve tane rengi gibi fiziksel kalite özellikler kullanılmaktadır. Protein miktarı ile sedimentasyon değeri, gluten miktarı ve su absorpsiyonu arasında önemli ve pozitif ilişki bulunmaktadır. Buğday kalitesi kullanılan çeşitlerin kalite düzeylerinde, iklim ve toprak şartlarına göre farklılıklar göstermektedir. Yapılan bir çalışmada 2004-2009 yılları arasında Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmiş 13 adet kırmızı ekmeklik buğday çeşidi

kullanılmıştır. Yapılan kalite analizleri sonucunda hektolitreye ağırlığı 71,23-82,64 kg, protein oranı %7,18-15,25, sedimentasyon değeri 18,54-41,48 ml arasında değiştiği tespit edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı genotipik performansın yanı sıra çevresel koşullardan büyük oranda etkilendiği belirlenmiş çevre koşulları ve yetersiz yetiştirme teknikleri ile hektolitreye ağırlığının düşmesine neden olmuştur. Sedimentasyon ve protein oranları yönünden Türkiye'nin batı kesimleri doğu bölgelerine oranla daha düşük değer vermiştir. Protein oranı bakımından Ankara'nın doğusunda kalan alanlar protein oranı (>%13), batı kısımdaki alanlardan (%8-12) daha yüksek değer vermiştir. Elde edilen sonuçlar bölgesel olarak değerlendirildiğinde hektolitreye ağırlığı bakımından Doğu Akdeniz geçit kuşağı, Ege ve Marmara Bölgelerinin potansiyeli daha yüksek bulunmuştur. Zeleny sedimentasyon değeri açısından Trakya Bölgesi hariç ülkenin batı kesiminden daha düşük değerler alınmıştır. Protein oranı haritası ise genelde ülkenin doğu kısmı batıya göre daha yüksek değerler vermiştir (Şanal vd., 2012).

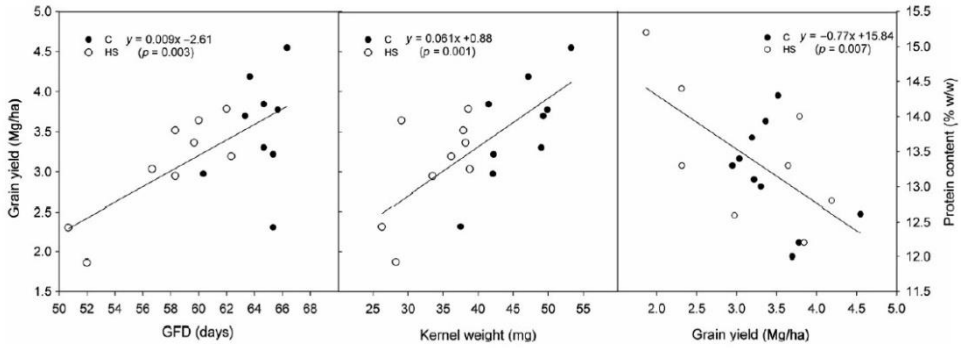
Sulu ve yağışa dayalı koşullarda ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; Konya ilinde 7 farklı ekmeklik buğday çeşidinin tane verimi, bin tane ağırlığı, protein oranı, Zeleny sedimentasyon değeri, ekmek ağırlığı, ekmek hacmi, farinograf değeri değişimleri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde tane verimi değerleri 284,8-572,8 kg/da arasında değişirken en yüksek değer sulu koşullarda KateA-1 çeşidinden elde edilmiştir. Genel ortalama değerleri incelendiğinde sulama ile birlikte tane verimi değeri 317,3 kg/da'dan 519,9 kg/da değerine artarak sulu koşullarda buğday veriminde önemli oranda artış yaşandığı belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı değerleri 23,8-44,90 g arasında değişerek en yüksek değer sulu koşullarda KateA-1 çeşidinden elde edilerek, sulamanın tane iriliği üzerine olan olumlu etkisi ortaya çıkarılmıştır. Protein oranı değerleri ise %11,3-14,5 arasında değişerek yağışa dayalı yapılan uygulamada yüksek bulunarak sulamanın tane protein oranı üzerinde negatif etki yaptığı bulunmuştur. Ekmeklik kalite özelliklerinden olan sedimentasyon değeri ise 32,5-60,5 ml değerleri arasında değişerek genel olarak istenilen değerin (>20 ml) üzerinde sonuçlar elde edilmiş ve protein oranı değerinde olduğu gibi yağışa dayalı yetiştirilen parsellerde daha yüksek ortalama değerler tespit edilmiştir. Ayrıca ekmek ağırlığı ve ekmek hacmi değerleri sulu koşullarda ortalama olarak daha düşük değerler tespit edilmiştir. Çalışmada genel olarak sulu koşulların tane verimi ve bin tane ağırlığı üzerine olumlu etkiler tespit

edilmiş ancak protein oranı düşüklüğü nedeniyle ekmeklik kalite özelliklerinde genel bir düşüş gözlemlenmiştir (Aydoğan vd., 2018).

Ayrancı vd. (2017)'nin Orta Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin tane dolum dönemindeki kuraklık stresine tepkilerinin belirlenmesi amacıyla iki farklı uygulama yapılmış (tane dolum dönemi kuraklığı ve sulu koşullar) ve genotiplerin tane verimi, başaklanma süresi, çiçeklenme süresi, fizyolojik ve tane dolum süreleri ile kuraklık hassasiyet indeksi değerlerini incelemişlerdir. Buğdayda tane veriminin başlıca kaynağı, başaklanmadan sonraki kuru madde birikimi olduğunu bu nedenle bitki gelişme dönemleri bakımından tane dolum dönemi üzerine kuraklığının kritik önemi olduğu vurgulanmıştır. Tane dolum döneminde verimin başaklanmadan sonraki koşullar tarafından belirlendiğini, bu dönemde tanede endosperm hücreleri ve burada oluşan nişasta granül büyüklüğünün tanenin kullanılabilir asimilatlardan yararlanma kapasitesine göre etkilendiğini bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda; tane verimi değerlerinin sulu koşullarda ortalama olarak 760 kg iken kuraklık uygulanan parsellerde 579 kg/da tespit edilerek tane veriminde düşüş gözlemleyerek, kuraklık hasat indeksi değerlerine göre tane veriminde kuraklık şiddetinin %23,9 olarak etki ettiğini bildirmişlerdir. Genotiplerin tane verimi bakımından kuraklığa tepkileri ise Bayraktar 2000 çeşidi en az verim kaybı göstermiş, Bezostaja 1, Dağdaş 94, Gerek 79, BDME 09/2K hattı, BDME 09/1K ve 08-09 KEBVD 24 hatları ortalama verim kaybından daha az verim kaybı göstermiştir. Kuraklık hasat indeksi değerleri incelendiğinde; Göksu 99 ve Karahan 99 dışındaki genotiplerin tane verimi bakımından tane dolum dönemi kuraklığına toleranslı olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada kurak ve sulu koşulların buğday fenolojik dönemlerine olan etkileri de incelenerek uygulamaların parametreler üzerindeki genel ortalama değerleri sırasıyla; başaklanma süresi 168,6-171,9 gün, çiçeklenme süresi 174,2-178,1 gün, fizyolojik olum süresi 208,9-218,1 gün ve tane dolum süresi 34,7-39,8 gün olarak tespit edilmiş ve kuraklık uygulamasının fenolojik dönemlerini kısalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Makarnalık buğdayda çiçeklenme sonrası sıcaklık stresinin bitki fenolojisi, verim ve protein içeriğini ne şekilde etkilediğinin araştırıldığı bir çalışmada; İtalya Sicilya'da üç farklı lokasyonda, eski ve yeni buğday çeşitleri hem sıcaklık stresi hem de normal yetiştirme koşulları altında denenmiştir. Çalışmada optimum çiçeklenme tane dolum dönemi sıcaklığının buğdayda 20°C civarında olduğunu, 31 ve 35°C üzerindeki sıcaklıkların kuru madde akümülyasyonunun negatif olarak

etkilediği bildirilmiştir. Yapılan araştırmada tane ağırlığı, tane verimi ve protein içeriğinin genotipxçevre interaksyonu önemli bulunarak tane ağırlığı 45,77 (kontrol) ile 34,09 (stres) g arasında, tane verimi 354 (kontrol) ile 307 (stres) kg/da, protein içeriği %12,63 (kontrol) ile %13,92 (stres) arasında değişmiştir. Tane ağırlığı ve tane verimi stres koşullarında düşüş yaşarken, protein içeriği artmıştır. Ayrıca incelenen özellikler arasındaki ilişkilere bakıldığında tane verimi ile tane dolun süresi pozitif, tane verimi ile tane ağırlığı pozitif, tane verimi ile protein içeriği negatif ilişki göstermiştir (Şekil 2,1.).



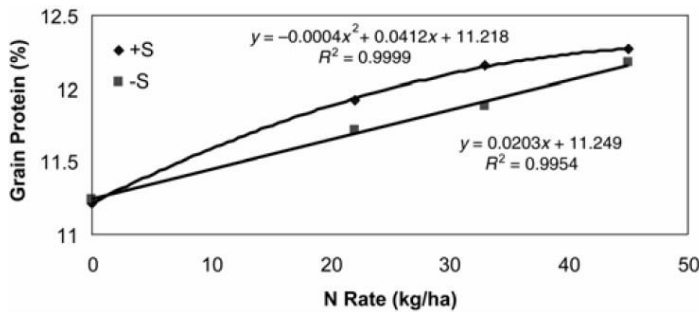
Şekil 2.1. Açık arazi (C: Kontrol) ve Sıcaklık stresi (HS) şartları altında tane verimi (grain yield) ile tane dolun süresi (GFD), tane verimi ile tane ağırlığı (kernel weight) ve tane verimi ile protein içeriği (protein content) arasındaki ilişki (Cosentino vd., 2018).

Bagulho vd. (2015)'nın Akdeniz iklimi koşulları altında yıl, ekim zamanı ve farklı lokasyonların buğday genotiplerinde ekmeklik kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir araştırmada; Elvas lokasyonunda genotiplerin un protein içeriği %12,5-15,9, gluten oranı %29,2-43,8, hektolitre ağırlığı 69,5-82,4 kg ve bin tane ağırlığı 27,6-45,2 g arasında değişmiştir. Çalışmanın diğer lokasyonlarından olan Beja lokasyonunda ise un protein içeriği %11,0-14,3, gluten oranı %27,2-36,3, hektolitre ağırlığı 67,0-82,5 kg ve bin tane ağırlığı 24,2-40,9 g arasında değişerek diğer lokasyona oranla düşük değer vermiştir. Kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ise un protein oranı ile gluten, hektolitre ağırlığı pozitif ve olumlu iken tane verimi ile negatif düzeyde önemli korelasyon göstermiştir. Gluten oranı ile tane verimi ise önemli ancak negatif korelasyon göstererek tane verimi artışı ile birlikte gluten oranı da düşmüştür. Tane verimi ile olumlu korelasyon gösteren tek parametre ise bin tane ağırlığı olmuş, un proteini, gluten ve tam tane protein oranı negatif korelasyon göstermiştir. Çalışma sonucunda ise

çevre koşullarının buğday kalitesi üzerine güçlü bir etkisinin olduğu genotip ile ekim zamanı arasında da neredeyse tüm parametrelerde önemli ilişki saptanmıştır. Sonuç olarak ise genetik potansiyel her ne kadar buğday kalitesi için gerekli olsa da çevre koşullarının büyük etkisi altında kaldığı genetik potansiyelin tam olarak ortaya çıkarılmasının optimum çevre şartları ile mümkün olacağını belirtmişlerdir.

Suriye ve İngiliz ekmeklik buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve reolojik özellikler ile ekmeklik kalite özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada; hamur reolojik özellikleri, camsılık, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı, protein ve kül içeriği ile düşme sayısı değerler saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bin tane ağırlığı 35,26-45,96 g, hektolitre ağırlığı 82,24-88,01 kg/hl, kül miktarı 0,630-0,973 g/100 g, protein içeriği 9,52-13,69 g/100g, düşme sayısı 285,66-417,33 s, un rengi L* 89,93-93,16, un rengi a* 1,10-1,75, un rengi b* 8,57-11,55 değerleri arasında değişmiştir. Parametreler arasındaki ilişkiler ise bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ($r=0,619^{**}$) olumlu ve önemli, protein içeriği ile bin tane ağırlığı ($r=-0,8^{**}$), un rengi L* ile kül içeriği ($r=-0,62^{**}$) ve un rengi L* ile protein içeriği ($r=-0,78^{**}$) negatif önemli korelasyon göstermiştir. Çalışma sonucunda Suriye genotiplerinde camsılık, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında önemli farklılıklar bulunurken, incelenen tüm genotiplerde protein içeriği, düşme sayısı, un su absorpsiyonu ve un rengi değerleri arasında farklılıklar gözlemlenmiş ve bu parametrelerin genotip faktöründen önemli düzeyde etkilendiği ifade edilmiştir (Al-Saleh ve Brennan, 2012).

Ekmeklik buğdayda çevre koşulları, farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azot ve kükürt dozlarının verim, protein ve ekmeklik kalite özelliklerine etkisinin incelendiği bir araştırmada; azot ve kükürt gübre uygulamaları ile birlikte tane protein içeriği arasında yüksek oranda ilişki tespit edilmiştir (Şekil 2,2).



Şekil 2.2. Tane protein içeriğine azot ve kükürt uygulamalarının etkisi

Tane verimi de geç dönemde uygulanan azotlu gübreleme ile birlikte artarak tane verimi ve protein bakımından özellikle geç dönemde uygulanan azotun önemli etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Özellikle yıl ve lokasyon faktörleri birlikte incelendiğinde Zadoks 54 döneminde uygulanan 45 kg/ha azot ile birlikte tane veriminde düşüş yaşanmamış ve aralarında negatif ilişki bulunan protein oranı da yükselme eğilimi göstermiştir. Azotlu gübre uygulamasında bitki dokularındaki azot içeriği kükürt uygulamasına göre daha fazla artarak kükürtün kışık buğday tanesindeki hareketliliği azotun hareketliliğine oranla daha düşük tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yüksek yağış ve nemli bölgelerde kükürt ve geç dönemde uygulanan azotlu gübreleme ile birlikte tane protein içeriği ve ekmeklik kalite özellikleri üzerine tane veriminde düşüş yaşanmadan olumlu etki yaratmıştır. Özet olarak Zadoks 45 ve 54 fenolojik dönemlerinde 34-45 kg/ha azot uygulamaları nemli ve yağışlı bölgelerde tane ve un protein içeriğini artırırken, ekmeklik kalite özelliklerinden somun hacmi ve su absorpsiyonu miktarını artırarak değirmencilik kalitesi açısından önemli bulunmuştur (Thomason vd., 2007).

Rozbicki vd. (2015)'nin çevre ve genotip interaksiyonunun ekmeklik buğday kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Polonya'da üç farklı lokasyonda yaptıkları araştırmada; inceledikleri ekmeklik kalite özelliklerin birçoğunun genotip faktöründen ziyade çevre koşullarından daha çok etkilendiğini belirlemişlerdir. Tane verimi bakımından genotiplerin ortalaması 754-816 kg/da arasında değişirken, lokasyonlarda verim değerleri 660-879 kg/da arasında değişerek çevrenin etkisi tane verimi üzerine daha fazla bulunmuştur. Çevre etkisinin tane kalitesi bakımından elde edilen ortalama değerler incelendiğinde ise bin tane ağırlığı 37,2-45,5 g, hektolitre ağırlığı 75,8-83,3 kg, tane protein içeriği %11,3-13,8, Zeleny sedimentasyon değeri 33,2-49,7 ml, un kül içeriği %0,7-0,78, yaş gluten oranı %23,0-33,2, gluten indeksi %77,1-95,9, Hagberg düşme sayısı 282-381 s, hamur su alma oranı %49,4-59 ve somun hacmi 258-325 cm³ arasında değişmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi; lokasyon ve yıl, bin tane ağırlığı: lokasyon ve genotip, protein oranı: lokasyon ve genotip, sedimentasyon değeri: yıl, lokasyon ve genotip, kül oranı: yıl ve genotip, yaş gluten: lokasyon ve genotip, gluten indeksi: yıl ve genotip, düşme sayısı: yıl ve genotip ve somun hacmi: yıl faktörleri bakımından önemli düzeyde farklılık göstererek etkili olmuşlardır. Ayrıca protein oranı, yaş gluten oranı ve sedimentasyon değeri arasında pozitif ve önemli korelasyon tespit edilerek ekmeklik kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur.

Yabani tetraploid buğday (*Triticum turgidum* L. var. *dicoccoides*) kullanılarak kışlık buğday (*Triticum aestivum vulgare*)'ın protein içeriğini arttırmak amacıyla yapılan bir ıslah çalışmasında; heksaploid buğdayın tane protein içeriğini arttırmak amacıyla tetraploid buğday ile melezlenmesi sonucu oluşan melez ve geri melezlerin protein içeriği, sedimentasyon ve sertlik değerleri incelenmiştir. Bu amaçla 3 adet buğday çeşidi, 1 adet ileri hat *T. dicoccoides* ile melezlenerek elde edilen F₁ melezleri kendilenecek protein içeriğinin *T. dicoccoides*'den kalıtımı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; *T. dicoccoides* protein ortalaması %21,42 iken geri melezlerin protein ortalaması %16,82-20,90 aralığında değişerek ebeveyn değerlerine göre protein içerikleri artmıştır. Sedimentasyon değeri ise *T. dicoccoides*'in 5,27 cl iken geri melezlerin değerleri 4,59-8,08 cl değerleri arasında değişerek ebeveynlere göre düşük değerler almıştır. Çalışma sonucuna göre; yabani tetraploid buğdaydaki (*T. dicoccoides*) yüksek protein genleri heksaploid buğdaylara aktarılabilirdiği ve protein içeriğinde artış gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır (Aykut Tonk, 2010).

Geç dönem kuraklık stresine karşı Erzurum ekolojik koşullarında Türk ekmeçlik buğday genotiplerinin fizyolojik karakter özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; sulu ve kurak koşullarda yapılan çalışmada buğday verimi genotipler arasında önemli farklılıklar göstermiştir. 64 buğday genotipinin buğday verimleri sulu koşullarda 476,3-936,0 kg, kurak koşullarda 216,1-528,2 kg arasında değişerek en yüksek tane verimi Kate A1 çeşidinden (936,0 kg/da) elde edilmiştir. Klorofil içeriği ile ilgili olarak önemli bilgiler veren Spad değerleri çiçeklenme dönemi, çiçeklenme sonrası 15, Gün ve çiçeklenme sonrası 25, Günlerde ölçümler yapılmış ve en yüksek Spad değerine çiçeklenme döneminde (Spad Ç: 55,7) ulaşılmış ve çiçeklenme sonrası 15, Gün (Spad Ç15: 52,8), çiçeklenme sonrası 25, Gün (Spad Ç25: 27,4) değerleri alınarak klorofil içeriği çiçeklenmeden sonra düşmüştür. Ayrıca sulu koşullarda genotiplerin ortalama Spad Ç değeri 48,8 olurken, kurak koşullarda 44,2 değerine düşerek kuraklık altında buğday genotiplerinin klorofil içeriklerinde düşüş yaşanmıştır. Tez çalışması kapsamında incelenen buğday çeşitlerinden olan Kate A1, Müfitbey ve Tosunbey çeşitlerinin sulu koşullarda Spad Ç, Spad Ç15 ve Spad Ç25 değeri sırasıyla; Kate A1: 54, 51, 29,9, Müfitbey: 49,4, 55,1, 45,5, Tosunbey: 44,2, 41,9, 24,3 değerleri olarak çiçeklenme sonrası çeşitlerin Spad klorofil içeriklerinde düşüş yaşanmış ve Müfitbey çeşidinde Spad değeri açısından en az düşme değeri saptanarak klorofil

içeriğinin stabil kaldığı ve yaşlanma oranının düşük olduğu anlaşılmıştır (Öztürk ve Aydın, 2017).

Stres koşulları altında buğday çeşitlerinin tane kalitesi açısından toleransını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; 16 ekmeklik buğday çeşidi sıcak/soğuk iklim ve kuru/sulu koşullarda test edilmiştir. Çalışmada genel olarak çeşit ve genotip faktörü kaliteyi etkileyen önemli ana faktörler olmuştur. Su stresi koşullarında tane proteini ve kuru gluten parametreleri dışında incelenen kalite parametrelerinde önemli düşüş gözlemlenmiştir. Sıcak iklim (sıcaklık stresi) koşullarında tane ağırlığı, nişasta içeriği, hektolitreye ağırlığı, gluten indeksi değerleri önemli derecede azalmıştır. Faktörlere ait ortalama değerler incelendiğinde soğuk ve sıcak iklim koşullarında sırasıyla tane ağırlığı 35,3-24,4 mg, protein içeriği %13,9-19,4, nişasta içeriği %64,5-60,0, hektolitreye ağırlığı 84,2-75,5 kg, Zeleny sedimentasyon değeri 30,8-33,3 ml, kuru gluten %11,3-15,8, gluten indeksi %89,4-82,4 arasında değişerek protein içeriği, sedimentasyon ve kuru gluten değerleri sıcak koşullarda artmıştır. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen buğday çeşitlerinde ortalama değerler ise sırasıyla tane ağırlığı 24,3-35,3 mg, protein içeriği %18,1-15,2, nişasta içeriği %60,7-63,8, hektolitreye ağırlığı 76,3-83,4 kg, Zeleny sedimentasyon değeri 32,3-31,7 ml, kuru gluten %14,2-12,9, gluten indeksi %86,3-85,5 değerleri arasında değişerek protein içeriği, sedimentasyon, kuru gluten ve gluten indeksi değerleri kuru koşullarda artmıştır. Elde edilen sonuçlara göre su stresi ve ekim zamanında gecikmeler nedeniyle buğday çeşitlerinin tane ağırlığı, nişasta içeriği, hektolitreye ağırlığı ve protein içeriklerinde düşüşler yaşanmış tane kalitesi açısından en uygun çevre ve yetiştiricilik koşullarının soğuk iklim sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen buğday çeşitlerinden alındığı bildirilmiştir (Barutçular vd., 2016).

Ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; 1968-2011 yılları arasında üretilen toplam 36 buğday genotipi Trakya bölgesinde 3 farklı lokasyonda 2009-2011 yılları arasında denemeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre genotip, çevre ve genotipxçevre interaksiyonu hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, gluten oranı, gluten indeksi ve tane verimi komponentleri üzerinde önemli düzeyde etki yapmıştır. Çalışmada incelenen genotiplere ait değerler; hektolitreye ağırlığı 77,2-79,6 kg/hl, bin tane ağırlığı 35,2-40,1 g, protein oranı 13,0-14,7 g, gluten oranı %28,3-37,0, gluten indeksi %82,1-92,4 ve tane verimi değerleri 3,7-5,7 t/ha arasında değişmiştir. Sonuçlara göre bin tane ve hektolitreye ağırlığı genotip

faktöründen daha çok etkilenmiş ancak bu durumun lokasyonlar arasındaki çok fazla iklimsel farklılık olmamasından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir. Tane verimi ise diğer tüm parametrelerden farklı olarak genotip faktöründen daha fazla etkilenmiştir. Kalite özellikleri bakımından gluten dayanıklılığının gluten indeksi değerine bağlı olduğu, yüksek gluten indeksi değerlerinin ise protein miktarına bağlı olmadığı ifade edilmiştir (Bilgin vd. 2015a).

Bilgin vd. (2016)'nin iki farklı ekmeklik buğday melezlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine gen etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; generasyon ortalama analizi ile kışlık buğday melezlerinin (PehlivanxBezostaja ve SanaxKrasunia) verim öğeleri ile protein oranı, gluten içeriği ve indeksi, gluten/protein oranı, sedimentasyon değeri ve sedimentasyon/protein oranı parametrelerinin genetik çeşitlilik ve gen etkilerini belirlemişlerdir. Genetik etki incelenen tüm parametrelerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar yaratmıştır. Araştırmacıların ebeveyn, F1 ve F2 melezleri ile geri melezlerde elde ettikleri bazı ortalama değerler bitki boyu 100,03-122,20 cm, başak uzunluğu 8,83-10,41 cm, başakta tane sayısı 22,20-37,40 adet, başak verimi 1,19-1,90 g, tane verimi 179,67-246,00 g/m², protein oranı %11,90-13,60, gluten oranı %25,00-37,00, gluten indeksi %86,67-95,33, gluten/protein oranı 2,10-2,76, sedimentasyon değeri 33,67-51,00 ml ve sedimentasyon/protein oranı 2,83-3,78 değerleri arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda epistasinin verim ve kalite parametrelerini etkilemesi nedeniyle ıslah programlarında varyasyon kaynağı nedeniyle öngörülen kazanımları etkileyeceği bildirilmiştir.

Farklı kökenli ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; 26 adet ekmeklik buğday genotipi, 3 yıl boyunca (2003-2006) tarla koşullarında test edilmiş ve verim, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı, protein oranı, yaş gluten oranı, gluten indeksi, sedimentasyon, düşme sayısı, su absorpsiyonu, yumuşama ve enerji değerleri özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre genotiplerin tane verimi 487,1-606,6 kg/da, hektolitre ağırlıkları 77,4-81,2 kg, bin tane ağırlıkları 37,4-50,9 g, protein oranı değerleri %11,94-13,77, gluten oranı %28,1-35,4, gluten indeksi %43-92, kül oranı % 1,58-1,72, sedimentasyon değerleri 21,52 ml, düşme sayısı 296-404 s, su kaldırma oranları %52,6-59,9 ve enerji değerleri 35-98 cm² arasında değişmiştir. Genotipler bazında Saray, Sagittario, Bezostaja 1, Flamura-85, Golia, Kaşifbey, Dariel ekmeklik buğday çeşitleri ekmeklik kalite yönünden ön plana çıkmıştır (Korkut vd., 2009).

İleri ekmeclik buğday hatlarında tane verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada; 40 farklı buğday hattı Aydın ekolojik koşullarında 2008 ve 2009 yıllarında tarla denemesi olarak yürütülmüş ve tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanede protein ve nişasta oranları saptanmıştır. Yapılan araştırmada Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü iklim koşulunda tane verimi değerlerinin ortalama 400-500 kg/da aldığı ancak protein değerlerinin önceki çalışmalarda düşük değer verdiği bildirilmiştir. Bu nedenle buğday üretiminin yüksek potansiyele sahip olmasına rağmen kaliteli un üretiminde yaşanan sıkıntılar nedeniyle ithalat yoluna gidildiği ifade edilmiştir. Bölgede yapılan ayrıntılı kalite çalışmalarında hat ve çeşitlerin özellikle sedimentasyon, düşme sayısı değerleri bakımından yeterli düzeyde bulunmadığı buna karşın gluten oranı, gluten kalitesi ve hamur özellikleri yönünden yüksek kaliteli hat ve çeşitlerin bulunduğu çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen ortalama değerler sırasıyla; tane verimi 327,6-285,4 kg/da, bin tane ağırlığı 35,0-33,2 g, hektolitre ağırlığı 81,8-81,9 kg, protein oranı %13,4-14,1 ve nişasta oranları %63,1-69,7 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda özellikle tane protein ve nişasta oranı bakımından tane dolum dönemi sırasında önce taneye azot (protein) ardından nişasta birikimi olduğu, tane dolum döneminde etkili çevre koşulları nedeniyle (ani yüksek sıcaklık, kuraklık) taneye daha az karbonhidrat birikerek protein oranının artmasına neden olarak deneme kuru koşullarda yürütülmesi nedeniyle tanede protein oranı arttığı belirtilmiştir (Koca vd., 2011).

Çevresel faktörler çiçeklenme öncesinden başlayarak çimlenme, kardeşlenme ve generatif organlara etki ederek tane sayısını etkilemektedir. Çiçeklenme sonrası çevre koşulları ise temel olarak tane iriliği ve kompozisyonuna etki etmektedir. Sıcaklık çeşide bağlı olarak buğdayda tane dolum oranı ve süresi üzerine etki ederek verimi etkilemektedir. En yüksek tane verimine ulaşmak için tane dolum dönemindeki optimum ortalama sıcaklık derecesi genellikle 15 ve 20°C arasındadır. Tane dolum dönemi boyunca günlük ortalama 20°C ve üzeri sıcaklıklar dolum süresini kısaltmaktadır. Bazı buğday çeşitlerinde 30°C ve üzeri sıcaklıklar tane dolum oranını artıran enzim aktivitesi ve metabolik işlemler nedeniyle arttırmaktadır. Ancak bazı çeşitlerde ise tane dolumu oranı sabit kalarak tane ağırlığının azalması ile sonuçlanmaktadır. Çiçeklenme sonrası gündüz/gece sıcaklık değerlerinin tane dolum süresi üzerine etkileri incelendiği bir araştırmada artan sıcaklıklar nedeniyle tane dolum döneminin kısaltıldığı saptanmıştır. Bu

kapsamda 24/17°C sıcaklık rejimi 44 gün, 37/17°C sıcaklık rejimi 35 gün ve 37/28°C günlük sıcaklık rejimi ise 26 gün içerisinde tane olum aşamasına geçerek artan sıcaklıklar nedeniyle tane dolun süresi ve tane verimi azalmıştır (Dupont ve Altenbach, 2003).

Spad klorofil içeriği değeri ile tane proteini arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada; kardeşlenme, sapa kalkma, başaklanma, tane dolun başlangıcı ve süt olun dönemlerinde ölçümü yapılan yaprak Spad değeri ile tane protein içeriği ve yaprak azot içeriği arasında önemli korelasyonlar tespit edilmiştir. Elde edilen korelasyon sonuçlarına göre kardeşlenme döneminde yaprak azot içeriği ile tane protein içeriği arasında $r=0,206^*$, yaprak azot içeriği ile Spad değeri $r=0,291^{**}$ pozitif ve önemli korelasyon, başaklanma döneminde yaprak azot içeriği ile tane protein içeriği arasında $r=0,270^{**}$, yaprak azot içeriği ile Spad değeri arasında $r=0,502^{**}$ pozitif ve önemli korelasyon ayrıca süt olun döneminde yaprak azot içeriği ile tane protein içeriği arasında $r=0,273^{**}$ ve yaprak azot içeriği ile Spad değeri arasında $r=0,328^{**}$ pozitif ve önemli korelasyon sayıları tespit edilerek önemli oranda ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca farklı gelişme dönemlerinde tespit edilen Spad değerleri tane protein içeriği ile önemli korelasyonlar (kardeşlenme $r=0,431^{**}$, başaklanma $r=0,384^{**}$, tane dolun $r=0,453^{**}$ ve süt olun dönemi $r=0,629^{**}$) göstererek özellikle süt olun dönemindeki Spad ölçümlerinin tane protein içeriği hakkında önceden bilgi verebileceği ve klorofil miktarı protein içeriği ilişkisini ortaya koymuştur (Song vd., 2018).

Farklı lokasyon (Adana ve Çukurova), erken ve geç ekim (soğuk ve sıcak iklim), farklı sulama koşullarında (kuru ve sulu) 16 buğday çeşidinin Zadoks 13, 15, 55 ve 75 gelişme dönemlerinde Spad klorofil içeriğinin değışiminin incelendiği araştırmada; Adana lokasyonunda farklı gelişme dönemlerinde çeşitlerin Spad değeri ortalamaları Zadoks 13: 44,4, Zadoks 15: 41,1, Zadoks 55: 44,4, Zadoks 75: 42,5 değerleri alırken, Diyarbakır lokasyonunda Zadoks 13: 43,2, Zadoks 15: 45,3, Zadoks 55: 47,0, Zadoks 75: 48,1 değerleri alarak Adana lokasyonunda Spad değeri Zadoks 15 gelişme döneminde artarak Zadoks 75 döneminde azalmıştır. Adana lokasyonunda erken ekim döneminde kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen buğday çeşitleri Spad değerleri Zadoks 55 döneminde 44,1'den 40,5 değerine ve Zadoks 75 döneminde 45,0'dan 41,2 değerine düşerek sulu koşullarda klorofil içeriği azalmıştır. Spad değerindeki azalmanın nedeninin bitkilerde görülen yaşlanma belirtisi olduğunu buğday bitkisinde Zadoks 59-79 gelişme

dönemlerinde klorofil içeriğinin düştüğünü belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda Spad değerinin kurak ve sıcaklık stresi altında değiştiği ve çevresel stres koşullarında genel bir azalma eğiliminde olduğunu belirterek buğday verim tahminlemesinde kullanılabileceği ifade edilmiştir (Barutçular vd., 2016a).

Tane verimi ve Spad klorofil içeriği değeri arasındaki ilişki çeşit, çevre ve topraktaki azot durumuna göre değişiminin incelendiği bir araştırmada; çeşitlerin tane verimi değerleri 1,83-10,03 t/ha arasında değişirken Spad değerleri 25,1-54,5 oranında değiştiği saptanmıştır. Topraktaki azot durumuna bağlı olarak Spad değerlerinin ise en düşük 0 kgN/ha dozunda 32,94 değeri ile en yüksek Spad değerinin ise 120 kgN/ha azotlu gübre dozunda 50,13 değeri ile en yüksek bulunarak azot miktarının artışı ile Spad değerinde de artış görülmüştür. Yapılan çalışmada Zadoks 59/60 döneminde bayrak yaprakta ölçülen Spad değerinin tane verimi ile %75 oranında toplam varyasyon gösterdiği bu durumun tane verimi ile Spad değerinin arasındaki ilişkiden kaynaklandığı belirtilmiştir. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde bayrak yaprakta yapılan Spad ölçümlerinin tane verimi tahminlemesinde önemli bir yaklaşım olduğu ve generatif dönem ölçümlerinin vejetatif dönem ölçümlerine oranla daha etkili sonuçlar verdiği ifade edilmiştir (Monostori vd., 2016).

Ekmeklik buğday genotiplerinin farklı kuraklık dönemlerin tepkilerini belirlemek amacıyla tane verimi, kuraklık toleransı ve tane verim stabilitesi özellikleri incelenmiştir. Araştırmada farklı dönem kuraklık uygulamaları D1 (sapa kalkma sonrası), D2 (sapa kalkma-başaklanma dönemi), D3 (başaklanma-çiçeklenme sonu), D4 (tane dolum dönemi), D5 (tam sulama) uygulanan buğday genotiplerinde en yüksek verim D5 uygulaması ile 811 kg/da değeri en düşük ise 577,1 kg/da ile D3 uygulamasında elde edilmiştir. Ayrıca kuraklık uygulamalarının verim değerleri D1 kuraklık 686,8 kg/da, D2 kuraklık 676,6 kg/da ve D4 kuraklık uygulaması ise 618,6 kg/da değerlerini alarak başaklanma-çiçeklenme dönemi sonu uygulanan kuraklık uygulamasının buğday verimini önemli ölçüde düşürdüğü saptanmıştır. Tane verimi yönünden genotipxkuraklık interaksyonu önemli bulunarak farklı kuraklık dönemlerine genotiplerin tepkileri de farklı bulunmuştur. Genotiplere ait tane verimi değerlerine bakıldığında; en yüksek verim Konya 2002 çeşidinden 755,2 kg/da ile en düşük Bezostaja 1 çeşidinden 600,7 kg/da ile elde edilmiştir. Stabilite parametreleri bakımından en yüksek adaptasyon kuru koşullara adapte iki ekmeklik buğday hattı olan BDME 09/1K ve BDME 09/2K genotipleri kuraklık uygulamalarına yüksek adaptasyon

gösterirken çeşit bazında Bayraktar 2000 ve Karahan 99 çeşitleri en düşük adaptasyon değerlerini vermiştir. Tane verimi bakımından ön plana çıkan Konya 2002 çeşidi ise sulu koşullarda özel bir adaptasyon yeteneğine sahip olmuş ve bu çeşidin sulu koşullardaki performansı ön plana çıkmıştır (Ayrancı vd., 2014).

Yıldırım vd. (2018)'nin yaptıkları ekmeklik buğday genotiplerinin farklı çevre ve stres koşulları altında temel bileşenler analizi (PCA) ile tane kalitesi özellikleri (protein, hektolitre ağırlığı, tane ağırlığı, nişasta içeriği, sedimentasyon, kuru gluten, gluten indeksi ve un içeriği değerlerinin birbirleri ile ilişkilerini ortaya koydukları çalışmalarında çiçeklenme ve tane dolum dönemlerinin olumsuz çevre koşulları nedeniyle tane kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Geç ekilen buğday bitkisinde sıcaklık stresi de oluştuğunda geç çiçeklenme ve tane dolum periyodunun baskılanması (kısılması) nedeniyle tane kalitesini düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Çalışma sonuçları incelendiğinde serin (yağışa dayalı) iklim koşullarında tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ve un içeriği ile nişasta içeriği pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Ayrıca serin (sulamalı) iklim koşullarında un içeriği ile kuru gluten pozitif ve önemli korelasyon gösterirken protein içeriği ile nişasta içeriği negatif ve önemli korelasyon göstermiştir. Sıcak iklim koşullarında (stres) yağışa dayalı ve sulamalı koşullarda özellikler arası ilişkiler yağışa dayalı koşullarda; gluten indeksi ve tane ağırlığı pozitif ve önemli, sulu koşullarda ise nişasta içeriği ile un içeriği ve gluten indeksi ile sedimentasyon değeri pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Sonuç olarak stres ve normal çevre koşullarında protein içeriği, gluten kalitesi ve içeriği tane ağırlığı ile önemli düzeyde negatif korelasyon göstermiştir. Tane dolum döneminin en önemli etkisi olan ve verimi belirleyen tane ağırlığı stres koşullarında düşerken ekmeklik kalite özelliklerinde artış eğilimi olmuş ve aralarındaki negatif etki ortaya konmuştur.

Buğday'da tane verimi ve kalitesi yönünden azotun öneminin araştırıldığı bir çalışmada buğday bitkisi için azotlu gübre kullanımının önemli olduğunu ancak aşırı gübreleme dozu ve yanlış uygulama teknikleri ile azot kayıplarının çok fazla olduğu bu nedenle önemli çevre kirliliğine neden olduğu belirtilmiştir. Buğdayda yapılan başaklanma döneminde azot uygulamasının başaklarda protein oluşumunu sağlamak amacıyla yapıldığı ve modern buğday çeşitlerinde protein miktarının %12 ve üzeri olması gerektiğini ve bu değerlerin ise vejetatif aşamalarda yüksek aminoasit sentezi ile ve gelişen taneye taşınması ile mümkün olacağı belirtilmiştir. Protein miktarının iki ana temel faktör (genetik, gübre uygulaması) tarafından etkilendiği konusu incelenerek buğday bitkisinde genotip faktörünün kalite

açısından önemli olduğu ancak protein miktarı ve kalitesinin bir çok gen tarafından yönetildiği ve zorluğu belirtilmiştir. Özellikle gluten proteinlerini oluşturan gliadin protein fraksiyonunun hamur viskozitesinde, glutenin fraksiyonunun ise hamur elastikiyetinde rol aldığı ve gliadin/glutenin oranının hamur kalitesini önemli oranda etkilediği bildirilmiştir. Diğer önemli faktör olan azotlu gübre uygulama yönteminin tane azot içeriğinin azotlu gübreleme ile kontrol edildiği ve protein içeriğinin artan azotlu gübreleme ile artış gösterdiği ifade edilmiştir. Ayrıca tane azot içeriğinin sap ve yaprak kısımlarından taşınımı ile ve çiçeklenme sonrası azotun %50 oranında topraktan alındığı ifade edilmiştir (Zörb vd., 2018).

Tamang vd. (2017)'nin sera koşullarında azot uygulamalarının verim, verim öğeleri, tanede protein, toplam aminoasit, nişasta ve çözünebilir şeker içeriği ile ilgili yapmış oldukları çalışmada; 4 adet ekmeklik buğday çeşidine farklı azot seviyelerinde (yüksek: 423 mg, orta: 225 mg ve düşük: 155 mg/bitki) gübreleme uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde genotipxazot interaksiyonu tüm parametrelerde önemli bulunmuş ve genotiplerin verim ve kalite özellikleri üzerine azotlu gübrelemenin etkisi olmuştur. İncelenen özellikler bakımından bitkide tane ağırlığı 6,5-10,3 g, bitkide başak sayısı 3,6-5,4 adet, başakta tane sayısı 47,6-65,3 adet, başak uzunluğu 8,8-11,5 cm, hasat indeksi %44-53, tane protein içeriği %9,2-15,5, toplam aminoasit 16,9-31,4 μ mol/g değerleri arasında değişerek azalan azot uygulaması ile birlikte düşük değerler saptanmıştır. Bin tane ağırlığı, tane nişasta içeriği ve çözünebilir şeker miktarı ise çeşitlere bağlı olarak değişim göstererek azot uygulamasına farklı tepki gözlemlenmiştir. Ayrıca çiçeklenme döneminde bayrak yaprakta azotlu gübre katkısı ile birlikte protein ve klorofil içeriği artmış ek olarak artan azot uygulamaları toplam aminoasit ve amonyum akümülyasyonunun daha fazla olmasını sağlamıştır. Elde ettikleri sonuçlara bağlı olarak; bayrak yaprakta yapılan gözlemlerde azot kaynağının sınırlı olması tanede protein, toplam aminoasit ve amonyumun akümülyasyonunu azaltmıştır. Değişen azot oranlarında nişasta ve çözünebilir şeker miktarları ise daha stabil sonuçlar vererek sadece az bir değişim göstermiştir. Bunun sonucunda is ek azot uygulamaları tane karbonhidrat konsantrasyonu bakımından büyük etkiye sahip olmadığı yorumunu yapmışlardır.

2.2. Toplam Fenol İçeriği ve Antioksidan Aktivite İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Karabuğday, yulaf ve buğday bitkilerinin başakçık kavuzu (gluma), kavuz ve kavuzsuz tanelerinde toplam fenol, antioksidan aktivite ve fenolik asit dağılımlarının incelendiği bir araştırmada; tahıl tanelerinde toplam fenol içeriğinin en azı doğru karabuğday (kabuklu) > yulaf=buğday (gluma) > kavuzlu yulaf > buğday > kavuzsuz yulaf şeklinde sıralandığı bildirilmiştir. Toplam fenol içeriği bakımından karabuğday 10,2-14,1, yulaf 2,8-5,7, buğday (gluma) 3,5-4,3, kışlık buğday 2,7, yazlık buğday tanesi ise 3,8 µg rutin/g değerlerine sahip olmuştur. Çalışmada korelasyon analizi sonuçlarına göre antioksidan ve fenol içeriği arasında önemli ve pozitif korelasyon ($r= 0,864$) bulunarak fenol içeriği yüksek olan tanelerde antioksidan aktivite de yüksek bulunmuştur. Antioksidan aktivite bakımından en düşük değerler kavuzsuz tane örneklerinde bulunmuş, karabuğday %44-70, yulaf %15-25, kışlık buğday (gluma) %8-20, kışlık buğday %16 ve yazlık buğday tanesi %8 DPPH inhibisyon değerini almıştır. Tahıl tanesinde biyolojik aktivite bakımından bulunan en önemli kimyasal grubun fenolikler olduğu, ilaç sanayinde antioksidan kaynağı olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Tahıl tanelerinde dış katman kısımlarının (kavuz, kepek) biyoaktif bileşikler açısından zengin olduğu ve bunların gıda sanayi ve bitkilerin patojenlere karşı dayanıklılığında önemli olduğu bildirilmiştir (Kerienen vd., 2015).

Yu vd. (2003)'nin Amerika Birleşik Devletleri Colorado eyaletinde farklı lokasyonlarda yetiştirilen "Akron" kırmızı sert ekmeçlik buğday çeşidinin kepek fraksiyonu antioksidan özellikleri değişimini inceledikleri çalışmalarında; antioksidan özelliklerin buğday çeşitlerinde farklılık gösterdiği ancak çevresel faktörlerin etkilerinin ne şekilde etkilediği konusunda yeterli çalışma bulunmadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle yağışa dayalı ve sulamalı koşullarda yetiştirilen buğday çeşidinin kepek fraksiyonundaki değişimi inceleyerek fenolik içerik bakımından lokasyonlar arası farklılıklar tespit edilmiş, sulamalı koşullarda yetiştirilen buğday tanesinde daha yüksek miktarda fenolik bileşik tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde yağışa dayalı buğday yetiştirilen lokasyonlar olan Akron, Burlington, Julesburg ve Walsh'ın fenolik içerikleri 2,29-2,87 mg/g kepek değerleri arasında değişirken, sulamalı koşulları oluşturan Fort Collins lokasyonunda fenolik içerik 3,24 mg/g kepek değerini alarak en yüksek içeriğe sahip olmuştur. Antioksidan aktivite bakımından lokasyonlar arasında değerler yaklaşık %20-35 inhibisyon arasında değişerek en yüksek değer

sulamasız koşullarda yetiştirilen buğday tanesinden elde edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada tane dolum döneminde günlük sıcaklığın 32 °C ve üzeri olduğu saatler tespit edilmiş ancak antioksidan özellikler ile bir korelasyon tespit edilmemiştir. Yüksek sıcaklıkların buğday bitkisinde fizyokimyasal ve ekme kalite üzerinde etkili olduğu, stres koşullarında istenilen antioksidan aktivite sonuçları için belirlenen bir çeşidin optimum çevre koşullarında yetiştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerleri arasında birçok araştırmacı tarafından da belirtilen önemli ve pozitif korelasyon bulunması yüksek fenolik içeriği olan tahılların daha yüksek antioksidan aktivite göstermesi bu ilişkinin önemli bir göstergesidir (Mpofu vd., 2006; Dykes ve Rooney, 2007; Menteş-Yılmaz, 2011; Yiğit, 2015).

Kışlık olarak yetiştirilen buğday tanesinde farklı çevre koşulları, azotlu gübreleme ve sulama koşullarının fenolik içeriği, fenolik asit dağılımı ve antioksidan aktivite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; genotip, çevre ve genotip-çevre etkileşiminin buğday tanesinde antioksidan özellikler bakımından önemli etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Artan azotlu gübre dozlarında buğday bitkisinde verim ve protein içeriğinin arttığı ancak kışlık buğday tanesinde azot ve sulama uygulamalarının antioksidan içeriğini arttırdığı konusunda çok az bilgi bulunduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada 2 farklı lokasyon, 3 farklı sulama (sulamasız, sapa kalkma dönemi sulama ve sapa kalkma+çiçeklenme dönemi sulaması) dozu ile 4 farklı azot dozu (0, 18, 24 ve 30 kg/da) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; Zhengzhou lokasyonunda toplam fenol içeriği 1194,9-1335,4 µg GAE/g değerleri arasında değişirken, Wenxian lokasyonunda 1250,4-1321,3 µg GAE/g değerleri bulunmuş ve en yüksek fenolik içerik en yüksek azot dozunda tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite bakımından Zhengzhou lokasyonunda değerler 42,9-47,4 µmol/g, Wenxian lokasyonunda 45,5-48,1 µmol/g değerleri tespit edilerek azotlu gübrelemenin etkisi olumlu bulunarak en yüksek değer 30 kg/da azot dozunda saptanmıştır. Toplam fenol ve antioksidan aktivite bakımından azotlu gübre dozu artışı ile yüksek değerler elde edilirken, sapa kalkma dönemi sulama koşulunda en yüksek fenol içeriği ile antioksidan aktivite değerlerine ulaşılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda sapa kalkma dönemi yapılan sulamanın ve 24-30 kg/da azot dozu uygulamasının optimum şartlar olduğu bu nedenle tane verimi ile antioksidan içeriği artışı için en uygun koşullar olduğu bildirilmiştir (Ma vd., 2015).

Amerika Birleşik Devletleri Colorado eyaletinde genotip ve çevre koşullarının 20 adet ekmeklik buğday çeşidinin kepek kısmında antioksidan özellikleri üzerine etkilerinin belirlendiği bir araştırmada; çevre faktörlerinin bitkilerde antioksidan içeriği üzerine etkisinin olduğu, optimum çevre koşullarında uygun bir çeşit ile tanede antioksidan içeriğinin artırılabilceği bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; farklı iki lokasyonda yetiştirilen buğday çeşitlerinin antioksidan içerikleri farklı bulunarak toplam fenol içerikleri 2,7-3,5 mg GAE/g, antioksidan aktiviteleri ise %16,6-33,8 arasında değerler ölçülmüştür. Buğday tanesinin antioksidan aktivite özellikleri bakımından çalışmada genotip, çevre ve genotipxçevre interaksyonu önemli bulunmuş ve genotip farklılıktan ziyade çevrenin etkisi daha fazla bulunmuştur. Genotip, çevre ve genotipxçevre interaksyonu toplam varyans oranı %60-68 en yüksek değer ile çevre, %22-27 arasında genotip, %8-14 arasında genotipxçevre interaksyonundan elde edilmiştir. Yapılan çalışmada genotip ve çevre etkisi antioksidan özellikler bakımından açıkça etkili olarak bitki ıslah programlarında ve çevre koşullarının yönetimi ile antioksidan özelliklerinin geliştirilebileceği bildirilmiştir (Moore vd., 2006).

Yu vd. (2004)'nin çeşit ve çevre koşullarının buğday ununda antioksidan özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada; çeşit ve çevre koşullarının buğday ununda DPPH radikali yakalama aktivitesi üzerine önemli etkisi olduğu ve antioksidan özelliklerini etkilediği tespit edilmiştir. Farklı çevre koşullarında antioksidan aktivite değerleri yaklaşık %60-70 arasında değişerek incelenen özellik bakımından buğday çeşitleri lokasyonlarda farklı değerler vermiştir. Un örneklerinde toplam fenol içeriğini de belirledikleri çalışmalarında antioksidan aktivite üzerine fenoliklerin etkisinin büyük olduğu bildirilmiştir. Toplam fenol içeriği bakımından Akron çeşidinin 113-212 µg GAE/g değerler arasında değişerek Trego (190-371 µg GAE/g) ve Platte (200-306 µg GAE/g) çeşitlerinden daha düşük değer aldığı belirtilmiştir. Araştırmacıların önceki çalışmalarında kepek tabakasında belirledikleri sonuçlara göre Akron çeşidi en yüksek değer almasına karşılık un örneklerinde bu çeşidin düşük değer verdiği böylece buğday tane fraksiyonlarının antioksidan içeriklerinin değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda günlük beslenmede en fazla tüketilen yüksek antioksidan içeren un ve unlu mamullerin tüketilmesinin insan sağlığına olumlu katkı yapacağı ve reaktif oksijen türlerinden kaynaklanan hastalıkların (kronik kalp damar rahatsızlıkları) zararını azaltacağı belirtilmiştir.

Buğday tanesinde farklı öğütme kısımlarının fenolik içerik ve antioksidan aktivitelerinin belirlendiği bir araştırmada, buğday tanesi farklı oranlarda öğütülerek kepek tabakası ile zenginleştirilmiş un örneklerinin antioksidan içerikleri belirlenmiştir. Toplam fenol içeriği bakımından buğday öğütme kısımları 1300-5300 mg/kg arasında değerler elde edilmiştir. Tane öğütme aşamasında aleuron abakasından endosperme doğru gidildikçe fenol içeriğinde azalma gözlemlenmiş ayrıca en yüksek fenol değerleri ilk ve ikinci öğütme kısımlarında (dıştan iç kısma doğru) tespit edilerek buğday tanesinde fenol bileşiklerinin daha çok dış katmanlarda bulunduğu kanıtlanmıştır. DPPH radikali ile yapılan antioksidan analizlerinde ise farklı buğday çeşitlerinde ve öğütme kısımlarında %10,7-26,0 antioksidan aktivite değerleri bulunmuştur. Antioksidan sonuçlarında fenol içeriklerinde olduğu gibi tanenin dış kısmını temsil eden %5 öğütme fraksiyonu %20,4-26,0 değerleri ile en yüksek antioksidan aktivite özelliği gösterirken, %25 öğütme fraksiyonu ise %10,7-11,9 arasında düşük değerler vermiştir. Buğday tanesinde dış katmandan (kepek) aleuron tabakasına inildikçe toplam fenol ve antioksidan aktivite değerleri düşerken kepek ve aleuron tabakasının sağlık açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Beta vd., 2005).

Wu vd. (2016)'nin sorgum bitkisinde genotip ve sıcaklığın antioksidan özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; optimum (32/21°C) ve yüksek sıcaklık (38/21°C) koşulları altında sorgum genotiplerinin toplam polifenol içeriklerinin 1,97-9,56 mg GAE/g arasında değiştiği, optimum sıcaklık koşullarında 1,82-8,47 mg GAE/g ve yüksek sıcaklık koşullarında 1,00-19,8 mg GAE/g arasında değerler elde etmişlerdir. Toplam polifenol içeriğine genotip faktörünün etkisinin önemli olduğu, sıcaklık rejimlerinin tek bir genotip dışında etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Antioksidan aktivite bakımından ise polifenol içeriğinde olduğu gibi genotip etkisinin daha fazla olduğu yüksek sıcaklık rejiminde genotiplerin antioksidan içeriğine herhangi bir etkisi bulunmazken, CCH1 hibrit hattı yüksek sıcaklıkta daha yüksek değere sahip olmuştur. Ayrıca yaptıkları çalışmada fenolik bileşiklerin oksidatif stres koşulları nedeniyle meydana gelen kanser, kalp rahatsızlıkları ve kronik hastalıklara karşı insan sağlığını koruyucu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Farklı ekolojik koşulların buğday çeşitlerinde toplam fenol ve antioksidan içeriklerinin belirlendiği bir araştırmada; Hindistan'da bulunan 6 farklı agro-klimatik bölgede (erken-geç ekim, sulamalı ve yağışa dayalı koşullar) yetiştirilen 2 adet buğday çeşidinin farklı öğütme kısımlarının (tam tane, un, kepek ve ince

kepek) ABTS, DPPH radikalleri ve Folin-Ciocalteu yöntemine göre toplam fenol içerikleri belirlenmiştir. Antioksidan aktivite bakımından tane öğütme kısımları tam tane %6-25, un %0,5-10, kepek %12-46 ve ince kepek tabakası %5-46 DPPH inhibisyon değerlerine sahip olmuş, en yüksek antioksidan aktivite kepek tabakasında belirlenmiştir. Ayrıca antioksidan aktivite bakımından farklı ekolojik koşulların etkisi önemli bulunmuş, bölgelere göre antioksidan aktivite değerleri %17,46-32,78 arasında değişmiştir. Çeşitlere ait toplam fenol içeriği ise 2900-5650 µg GAE/g arasında geniş bir spektrumda değişerek çeşit faktörü önemli bulunmuştur. Ayrıca çevre koşullarının da fenol içeriğine etkisi önemli bulunarak lokasyonlardan 3578,02, 4854,45, 3540,23, 4753,87 ve 4343,40 µg GAE/g ortalama değerler elde edilmiştir. Çalışma sonucunda genel olarak buğday kepek ve un kısımlarının geniş bir varyasyonda antioksidan aktivite gösterdiği, toplam fenol ve antioksidan aktivite bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir. Birçok farklı gıda ürününde kullanılan farklı buğday çeşitlerinin ve ürünlerinin, hasat sonrası işlemler, depolama ve gıda üretimi konularının fenol ve antioksidan özellikler üzerine etkilerinin incelenmesi insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir (Narwal vd., 2014).

Azotlu gübrelemenin ekmeklik buğdayda fenolik bileşik konsantrasyonuna etkisinin araştırıldığı bir saksı çalışmasında; 4 farklı azot dozu (0,25, 0,50, 1,0 ve 2,0 g N/saksı) uygulamasının 3 farklı tane dolun döneminde (süt olum, geç süt olum ve hamur olum dönemi) tanede toplam fenol ve azot içeriği ile hasat döneminde saksıda başak sayısı ve bin tane ağırlığı değerleri üzerine etkisi incelenmiştir. Başak sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından azot dozu uygulamalarının etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek azot dozunda yaklaşık 2 kat daha fazla değerlere ulaşılmıştır. Toplam fenol içeriği bakımından ise en düşük azot dozu en yüksek değer (1,89 mg GAE/g) alarak 0,5 g N dozuna oranla %25 daha yüksek toplam fenol içeriğine sahip olmuş ayrıca 0,50 g N dozundan 2,0 g N dozuna kadar %13 oranında artış yaşanmıştır. Tane dolun döneminde toplam fenol içeriği ise %30 oranında yüksek değer ile süt olum döneminde en yüksek değere ulaşılmış tane dolun döneminin ileriki aşamalarında ise fenol içeriği düşmüştür. Çalışma sonucunda araştırmacılar azot dozu artışı ile birlikte buğday tanesinde fenolik bileşik sentezinin azaldığını bunun nedeninin ise C/N dengesinden kaynaklandığını, artan azot alınımı ile birlikte azotça zengin sekonder

metabolitlerin karbonca zengin metabolitlerin yerini almasıyla açıklamışlardır (Stumpf vd., 2015).

Buğday tanesinden elde edilen farklı öğütme kısımlarının iki farklı buğday çeşidinde fenol içeriği ve antioksidan aktivite özelliklerinin belirlendiği bir araştırmada; buğday tanesinin içerdiği fenol bileşikleri konusunda araştırmacıların kanser ve kardiyovasküler hastalıkları azaltıcı özellik göstermektedir. Bu nedenle kepek tabakasının endosperme oranla daha yüksek fenol bileşiklerini içerdiği ve sağlığa katkısının olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada toplam fenol içerikleri 0,3451-0,5172 µg/ml GAE arasında değişerek en düşük değerlerin endosperm tabakasından elde edilen un kısımlarında elde edildiği, aleuron tabakasından kepek tabakasına kadar olan öğütme kısımlarının fenol içeriklerinin arttığı belirtilmiştir. Ayrıca aleuron tabakasının toplam fenol içeriğine önemli katkısının olduğu ve buğdayda antioksidan aktivite değerini önemli ve olumlu derecede etkilediği belirtilmiştir. Antioksidan aktivite bakımından incelenen çeşitlerde önemli farklılıklar tespit edilerek Faur buğday çeşidinde %36,3 değerine ulaşılırken, Boema çeşidinde ise %19,9 inhibisyon değerine ulaşılmıştır. Yüksek oranda kepek ve aleuron tabakası içeren tahıl ürünleri ile beslenmenin günlük beslenmede antioksidanların alınmasına önemli katkısının olduğu ve sağlık açısından etkisinin bulunduğu belirtilmiştir (Serea ve Barna, 2011).

Fenolik bileşikler bitkilerde en çeşitlilik gösteren ve en geniş farklı gruplarda yer alan sekonder metabolitlerdir. Temel kimyasal yapılarına göre 10 farklı gruba ayrılmaktadırlar ve fenolik asitler, ligninler, stilbenler, flavanoidler ve tanninler başlıca en fazla bulunan gruplardır. Tahıllarda en fazla bulunan sekonder metabolitler ise fenolik asitlerdir ve benzoik asit, sinamik asit, ferulik asit olmak üzere üç farklı türevi vardır. Ferulik asit buğdayın tüm gelişme dönemlerinde en fazla oluşan fenolik asit türevidir. Tane dolun dönemi boyunca ferulik asit miktarı artmakta ve tane olgunlaşmadan önce yaklaşık %50 oranında miktarı azalmaktadır. Ferulik asit fenilalanin ve tirozin aminoasitlerinin metabolizmasından açığa çıkmaktadır. Birçok fenolik bileşik buğday tanesinin dış katmanlarında yer almaktadır ve bitkiyi hastalık ve zararlılardan koruyucu etkiye sahiptirler. Un öğütme aşamalarında bu kısımların (kepek, aleuron) çıkarılması ile sağlığa katkıları açısından yararlı fonksiyonel işlevi olan fenolik bileşiklerin miktarı azalmaktadır. Ferulik asit aleuron tabakası, perikarp ve embriyo hücre duvarında yüksek konsantrasyonlarda bulunurken, nişastalı endosperm tabakasından eser miktarda yer almaktadır (Delvecchio vd., 2014).

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğdayda verim öğeleri, ekmeklik kalite, fenolik asit dağılımı ve antioksidan özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; organik tarım koşullarında metrekarede başak sayısı 551 adet, bin tane ağırlığı 27,55 g, protein verimi 111,70 g/kg, sedimentasyon değeri 43 ml, düşme sayısı 339,33 s değerleri elde edilmiştir. Konvansiyonel tarım koşullarında metrekarede başak sayısı 520 adet, bin tane ağırlığı 26,69 g, protein verimi 98,30 g/kg, sedimentasyon değeri 33 ml, düşme sayısı 335,33 s değerleri elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarında incelenen özelliklerde herhangi bir istatistiksel fark tespit edilmemiş ve parametreler üzerine yetiştirme koşulları etki etmemiştir. Ayrıca çalışmada %80 un randımanında beyaz un ve kepek tabakasının antioksidan içerikleri belirlenmiş ve yetiştirme koşulları toplam fenolik asit içeriğinde etkili olmazken, antioksidan aktivite bakımından kepek tabakası daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Toplam fenol içeriği bakımından kepek tabakası konvansiyonel koşullarda yaklaşık 1500 $\mu\text{mol GAE}/100\text{ g}$, organik tarım koşullarında ise 1200 $\mu\text{mol GAE}/100\text{ g}$ sonucuna ulaşmıştır ayrıca her iki yetiştirme koşulunda beyaz un <300 $\mu\text{mol GAE}/100\text{ g}$ toplam fenol içeriğine sahip olarak kepek tabakasına oranla oldukça düşük değerlere ulaşmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacılar organik tarım koşullarının un ve kepek kısımlarında toplam fenol içeriğini etkilemediği, tek başına kepek tabakasının organik koşullarda daha yüksek (12-16 mmol TE/100 g DPPH) antioksidan aktiviteye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Mazzoncini vd. 2015).

Fernandez-Orozco vd. (2010)'nin HEALTHGRAIN projesi kapsamında farklı çevre koşulları ve yıl faktörlerinin 26 adet buğday hattının Macaristan, Fransa, Birleşik Krallık ve Polonya lokasyonlarında 2005, 2006 ve 2007 yıllarında fenolik asit dağılımını incelemişlerdir. Araştırmacılar buğday genotipi, çevre ve genotipxçevre interaksiyonunun tanede antioksidan miktarı üzerinde önemli etkisi bulunduğunu vurgulamışlardır. Çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde genotiplere ait toplam fenolik asit konsantrasyonları 728-900 $\mu\text{g/g KM}$ değerleri arasında tespit ederek genotipler arasında önemli farklılıklar saptamışlardır. Ayrıca 2005 yılında en yüksek toplam fenolik asit içeriğine sahip olan Disponent çeşidinin (1171 $\mu\text{g/g}$), 2006 yılında 897 $\mu\text{g/g}$ ve 2007 yılında 869 $\mu\text{g/g}$ değerleri ile en düşük fenolik asit içeriğine sahip olduğunu yıllara göre genotiplerin fenolik asit içeriğinde değişimler olduğunu saptamışlardır. Farklı çevre koşullarında genotiplerin fenolik asit içerikleri ise 2007 yılında 707-900 $\mu\text{g/g}$ değerleri arasında

değişmiş ve Polonya ile Fransa lokasyonlarında genotiplerin en düşük değerlere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışma sonucunda evre koşullarının buğday tanesinde fenolik asit bileşimine etkisinin genotip etkisinden daha yüksek olduğu belirterek bazı genotiplerin tüm faktörler altında daha stabil değerler verdiği ve bu genotiplerin sağlıklı tane geliştirmede uygun evre koşullarında bitki ışlahında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Verma vd. (2008)'nin 51 adet Kanada buğday çeşitinin kepek tabakasında fenol içeriği ve antioksidan aktivite değerlerini inceledikleri çalışmalarında; çeşitlerin yanı sıra farklı tane özelliklerindeki (yazlık; beyaz, kırmızı, sert beyaz, yumuşak beyaz ve amber durum) eşitlerin antioksidan özelliklerini kıyaslamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin toplam fenol içerikleri 3406-6702 $\mu\text{g GAE/g}$ arasında değiştiğini ve ortalama olarak 5192 $\mu\text{g GAE/g}$ toplam fenol içeriğine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Tane özelliği bakımından amber durum buğday çeşitlerinin 3702 $\mu\text{g GAE/g}$ değeri ile en düşük ortalamaya sahip olduğunu yazlık kırmızı ekmeklik buğday çeşitlerinin 5506 $\mu\text{g GAE/g}$ değeri ile en yüksek ortalamaya sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Antioksidan aktivite bakımından ise değerlerin %11,9-20,1 DPPH inhibisyon arasında değiştiğini tane sınıfı bakımından %17,9 değeri ile yazlık yumuşak beyaz ekmeklik çeşitlerinde en yüksek, %12,5 değeri ile hem antioksidan aktivite hem de toplam fenol içeriği düşük olan amber durum sınıfı yer almıştır. Çalışma sonucunda antioksidan özelliklerin çeşit ve tane sınıfına göre önemli oranda değiştiği toplam fenol ve antioksidan aktivite arasında ($r=0,8$) yüksek korelasyon tespit edilerek aralarındaki pozitif ilişki saptanmıştır.

Ekmeklik ve makarnalık buğday tanesinde un ve kepek kısımlarının antioksidan kapasiteleri ile fenolik bileşikler, sarılık pigmenti, oksidatif enzimler arasındaki ilişkilerin saptanmasının amaçlandığı bir çalışmada; buğday tanesi farklı iki kısımda öğütülerek antioksidan özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre toplam fenolik içeriği ekmeklik buğday ununda 0,53-51,46 mg GAE/kg , makarnalık buğday ununda 1,06-40,34 mg/g değerleri arasında değişerek ekmeklik buğday unu fenolik içerik açısından ön plana çıkmıştır. Kepek tabakasında ise ekmeklik buğday tanesi 7505-10823 mg/g , makarnalık buğday tanesinde 7746-12384 mg/g arasında değerler elde edilerek kepek tabakasında yüksek oranda fenolik bileşikler tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite bakımından ekmeklik buğday unu 8,13-9,32 mmol Trolox/kg değerleri arasında, makarnalık un 6,78-19,55 mmol/kg değerleri olarak ekmeklik buğday ununa oranla yüksek antioksidan

aktiviteye sahip olmuştur. Kepek tabakası antioksidan değerleri ise ekmeçlik buğdayda 27,81-35,85 mmol/kg, makarnalık buğdayda 29,90-37,57 mmol/kg arasında değişmiştir. Ayrıca çalışmada toplam fenol içeriği ile antioksidan aktivite arasında pozitif ve önemli korelasyon ($r^2= 0,95^{**}$) tespit edilerek fenol içeriğinin artması ile antioksidan aktivite de artış gözlemlenmiştir (Žilić vd., 2012).

Genotip ve çevre varyasyonunun buğdayda fenolik içeriği, fenolik asit kompozisyonu ve antioksidan aktivitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada; 6 farklı Kanada çeşidi, 4 farklı lokasyonda test edilmiş ve lokasyonlar arasında hektolitre ağırlığı 74,1-83,8 kg, protein oranı %10,1-15,7, toplam fenol içeriği 1746-2009 $\mu\text{g/g}$, antioksidan aktivite %13,59-15,00 değerleri arasında değişmiştir. Buğday genotipleri arasında Winnipeg çeşidi en düşük protein oranına sahip olurken, toplam fenol ve antioksidan aktivite bakımından en yüksek değerlere sahip olmuştur. Genotipler arasındaki farklılıklar ise toplam fenol içeriği 1709-1990 $\mu\text{g/g}$, antioksidan aktivite bakımından %13,21-15,06 değerlerine sahip olmuştur. AC Elsa çeşidi hem fenol içeriği hem de antioksidan aktivite değeri açısından en yüksek değere sahip olarak ön plana çıkan çeşit olmuştur. Ayrıca antioksidan aktivite ile toplam fenol içeriği arasında $r=0,729^{**}$ korelasyon katsayısı elde edilerek önemli ve pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Genotip ve çevre etkisi bakımından ise varyans değerleri incelenmiş toplam fenol içeriği genotip, çevre ve genotipxçevre interaksyonu bakımından önemli farklılıklar göstermiş, antioksidan aktivite ise genotip ve çevre'den önemli derecede etkilenmiştir (Mpofo vd., 2006).

Tahıllar içerisinde buğday tanesi mineral, protein, suda eriyen vitaminler ve diyet lifi açısından önemli bir kaynaktır. Buğday tanesinde genel olarak %70 karbonhidrat, %12 protein, %12 nem, %2 yağ, %2,2 ham lif ve %1,8 oranında mineral madde içermektedir. Bütün bu besin maddelerinin yanı sıra buğday tanesi mineraller bakımından önemli bir kaynak olup, magnezyum, fosfor, çinko, magnezyum, demir, selenyum, bakır ve potasyum açısından da zengindir. Temel besin maddelerinin yanında buğday tanesi sağlık açısından önemli katkıları bulunan ve biyoaktif bileşenlerden olan fenolik asitleri (136,8-233,9 $\mu\text{g/g}$) içermektedir. Fenolik asitler buğday tanesinin farklı tabakalarına dağılmış halde (kabuk, aleuron, perikarp gibi) bulunmaktadırlar. Un ve unlu mamuller insan beslenmesi açısından önemli bir kaynak oluşturmakla birlikte antioksidanlar içermesi nedeniyle de sağlık açısından önemli katkıları bulunmaktadır. Tam buğday unu ve beyaz undaki toplam fenol içeriği sırasıyla 1,58 ve 0,87 mg ferulik

asit eşitliği (FAE)/g olmakla birlikte kepek tabakasının ekmeklik una katılması ile fenol içeriği artmaktadır. Ekmek yapım aşamasında toplam fenol içeriği tam buğday ve beyaz unda ortalama olarak %67-72 oranında azalırken, pişme sonunda %74-80 oranında fenolik asit miktarı artmaktadır. Ekmekte bulunan antioksidan aktivite ve toplam fenol içeriği karıştıma, fermentasyon süresi, pişirme sıcaklığı faktörlerinden de önemli oranda etkilenmektedir (Arshad vd., 2017).

Gélinas ve McKinnon (2006)'ın çeşit, lokasyon ve ekmek pişirme süresinin buğdayda toplam fenolik içeriği üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; 3 farklı buğday çeşidi (AC Barrie, AC Brio, Celtic) Kanada'da 6 farklı lokasyonda yetiştirilmiş ayrıca farklı yerlerden temin edilen tam buğday ve beyaz un örneklerinde toplam fenol içeriği saptanmıştır. Elde edilen toplam fenol içeriklerine göre buğday çeşitleri farklı çevre koşullarında yaklaşık 380-800 µg GAE/g arasında değişerek en düşük değer beyaz un örneklerinde tespit edilmiştir. Ayrıca pişirme ile birlikte fenolik asit miktarında kısmen bir artış yaşanmış ve bunun nedeni olarak muhtemelen Maillard reaksiyonu ürünlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Çalışmada farklı buğday unlarından ekmek yapılarak elde edilen üründeki fenolik asit miktarı belirlenmiştir. Bu nedenle tam buğday ekmek ürünü (yaklaşık 1000-1100 µg GAE/g) beyaz ekmeğe (400-500 µg GAE/g) oranla daha yüksek fenolik bileşik miktarına sahip olmuştur. Çalışma sonucunda çevresel faktörlerin kışlık buğdayda antioksidan aktiviteyi önemli oranda etkilediği, kepek tabakasının içinde bulunduğu tam buğday unundan yapılan ürünlerin daha yüksek fenolik bileşik içerdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Menga vd. (2010)'nin farklı tahıl türlerini (makarnalık, ekmeklik buğday, yulaf, arpa ve tritikale) İtalya'da 4 lokasyonda fenolik asit ve antioksidan aktivite değişimleri ile ekmeklik kalite özelliklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Lokasyonlar arası toplam fenolik asit değerleri incelendiğinde makarnalık ve ekmeklik buğday ile arpa tanesinde tek bir lokasyonda (Foggia/Güney) en yüksek değerler alınmıştır. Lokasyonlar arası toplam fenolik asit değerleri makarnalık buğdayda 0,813-0,999, ekmeklik buğdayda 0,87-1,03, arpa tanesinde 2,59-3,07, yulafda 1,81-2,33, tritikalede ise 0,88-0,91 mg/g değerleri arasında değişerek en yüksek değer arpa tanesinde tespit edilmiştir. Çeşitler bakımından en yüksek toplam fenolik asit değerleri ise makarnalık buğdayda 0,946, ekmeklik buğdayda 1,06, arpada 3,04, yulafda 2,16, tritikale tanesinde 1,04 mg/g olarak tespit edilmiş ve çeşitler arasında fenolik asit içerik bakımından önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Elde edilen sonuçlara göre arpa ve tritikale türlerinde makarnalık ve

ekmeklik buğdaya oranla yaklaşık 2 kat daha fazla fenolik bileşik bulunduğunu, makarnalık, ekmeklik buğday, arpa ve tritikale tahıl türlerinde lokasyon ve genotip faktörü önemli bulunarak toplam fenol içeriği çeşit ve çevreden önemli oranda etkilenmiştir.

Boukid vd. (2019)'nin yerel, eski ve modern Tunus makarnalık buğday çeşitlerinin fenolik asit profili, toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite özelliklerini belirledikleri çalışmalarında; tam tahılların sağlığa katkılarının ortaya çıkarıldığı birçok araştırma olmasına rağmen fenol içeriği konusunda modern ıslah stratejileri ve sağlığa katkıları yönünden geliştirilmiş, özellikleri iyileştirilmiş buğday çeşit ıslahı konusunda yeterli çalışma olmadığını vurgulamışlardır. Islah çalışmaları ile buğday tanesinde önemli kalite parametrelerinin araştırıldığı sağlığa katkısı bulunan polifenol içerik miktarının iyileştirilmesi ve kalitesinin artırılması genetik kalıtsal özellik gösteren bu özelliklerin geçmişten günümüze ne şekilde değiştiğini ortaya koyan bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda; çeşitlere ait toplam fenol içeriği 177,48-272,62 mg gallik asit/100 g arasında değiştiğini ve modern buğday çeşitlerinin eski ve yerli çeşitlere oranla daha yüksek fenol içeriğine sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak toplam fenol içeriğinin özellikle hem genotip hem de çevreden etkilenmesi nedeniyle bu özelliğin ıslah çalışmalarında kullanılmasının güç olduğunu belirtmişlerdir. Antioksidan kapasite bakımından ise incelenen çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş, bu farklılığın fenolik bileşiklerin kompozisyondaki değişimden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Antioksidan aktivite sonuçlarına göre 1,76-3,63 mmol Fe²⁺/100g değerlerini elde ederek bazı çeşitlerin antioksidan değerlerinin diğerlerine oranla 2 katına kadar çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacılar temel bileşenler analizi (PCA) ile hem toplam fenol içeriği hem de antioksidan aktivite bakımından ön plana çıkan Mahmoudi çeşidinin fenolik içerik bakımından zengin buğday çeşidi geliştirmek amacıyla ıslah programlarında kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Farklı kavuzlu ve kavuzsuz arpa çeşitlerinde tane kalitesinin ve antioksidan özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada; 12 farklı arpa çeşidinde farklı öğütme kısımlarının ham protein, nişasta, ham kül, toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite özellikleri belirlenmiştir. Tane kalitesi bakımından kavuzlu ve kavuzsuz tanelerde ortalama değerler incelendiğinde sırasıyla; ham protein 111,5-102,9, toplam nişasta 674,5-720,8 ve toplam ham kül 16,6-13,2 g/kg arasında değişirken, protein ve kül değerlerinde kavuzlu arpa tanesinde yüksek değerler elde edilirken,

nişasta miktarı kavuzsuz tanede daha yüksek tespit edilmiştir. Toplam fenol içeriği bakımından kavuzlu ve kavuzsuz tanelerde sırasıyla fenol değerleri 185,2-132,8 mg GAE/100 g arasında değişerek kavuzlu tanede fenol içeriği daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca antioksidan aktivite bakımından kavuzsuz tane %68, kavuzsuz tane %42 radikal süpürme aktivitesine sahip olarak kavuzsuz tanede daha yüksek antioksidan aktivite tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda arpa tanesinde öğütme ile birlikte toplam fenol ve antioksidan içeriğinde azalma görüldüğü, arpa tanesinin tahıllar içerisinde fenolik bileşik bakımından önemli bir yere sahip olduğu ve fenolik bileşiklerin hücre duvarında, kepek ve embriyo kısımlarında daha fazla bulunduğu ve böylece arpa tanesinin önemli bir antioksidan kaynağı olarak sağlığa katkılarının önemli olduğu vurgulanmıştır (Bleidere vd., 2017).

2.3. Mineral Madde İçeriği ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Çin Halk Cumhuriyetinde buğday genotiplerinde Fe, Zn, Mn, Cu, Ca, Mg, K, P, bin tane ağırlığı ve protein oranları değerlerini incelemek amacıyla yapılan bir araştırmada toplam 265 genotip incelenmiş ayrıca genotip*çevre interaksiyonunun mineral madde kompozisyonuna etkilerinin belirlenmesi amacıyla 25 çeşit, 7 farklı lokasyonda test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 265 adet buğday genotipi Fe 39,2 mg/kg, Zn 32,3 mg/kg, Mn 48,8 mg/kg, Cu 7,39 mg/kg, Ca 473 mg/kg, Mg 1519 mg/kg, K 4847 mg/kg, P 4179 mg/kg, bin tane ağırlığı 34,7 g ve protein oranı %14,7 ortalama değerlere sahip olmuştur. Yapılan çalışmada ayrıca genotip, çevre ve genotip*çevre interaksiyonu incelenen mineral maddeler için önemli bulunarak tane mineral madde kompozisyonu çevre ve genotip özelliklerinden önemli düzeyde etkilenmiştir. Çalışmada yapılan korelasyon analizine göre tane protein oranı Fe, Zn, Mn, Mg ve P elementleri ile yüksek düzeyde önemli korelasyon göstermiştir. Ayrıca mineral elementlerden Fe, Zn, Mn, Mg ve P elementleri birbirleri ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Çalışmada sonuç olarak genotip ve çevre faktörlerinin buğdayda tane mineral madde içeriğini önemli düzeyde etkilediği çevrenin etkisinin ıslah programlarında dikkate alınması gerektiği ve protein oranı, Fe ve Zn konsantrasyonları arasında yüksek düzeyde görülen pozitif korelasyonun insan beslenmesinde önemli olan bu kriterlerin ıslah programlarında dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir (Zhang vd., 2010).

Organik koşullarda yetiştirilen buğday genotiplerinin mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; 321 kışlık ve alternatif yetiştirme

özelliklerine sahip buğday genotiplerinin 12 adet mineral madde (B, Cu, Fe, Se, Mg, Zn, Ca, Mn, Mo, P, S, K) kompozisyonu belirlenmiştir. İncelenen buğday genotipleri içerisinde eski ve ilkel çeşitler modern buğday çeşitlerine oranla daha yüksek mineral madde kompozisyonu içermişlerdir. Lokasyon faktörü ise tüm genotipler açısından mineral madde içeriğini etkileyen en önemli faktör bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ilkel buğday ve modern buğday çeşitlerinin mineral madde içerikleri sırasıyla; B (2,41-1,59 mg/kg), Cu (575-4,49 mg/kg), Se (0,11-0,11 mg/kg), Fe (32,2-33,3 mg/kg), Mg (1300-1240 mg/kg), Zn (45,6-36,2 mg/kg), Ca (383-388 mg/kg), Mn (17,6-23,3 mg/kg), Mo (1,36-2,23 mg/kg), P (4540-4020 mg/kg), S (1350-1230 mg/kg) ve K (4670-4070 mg/kg) arasında ortalama değerlere sahip olmuştur. Çalışma sonucunda organik tarım sistemi ile yetiştirilen ilkel buğday çeşitlerinin yüksek mineral madde içeriğine sahip olması nedeniyle günlük beslenmede alınması gereken mineral madde içeriğini büyük oranda karşıladığı belirtilerek ıslah programlarında kullanılmasının mümkün olduğu tespit edilmiştir (Hussain vd., 2010).

Ercan vd. (1992)'nin ekmeçlik buğday ve unlarının mineral madde miktarı üzerine çeşit ve çevrenin etkilerini belirlemek ayrıca mineral madde miktarının kül ve protein oranı ilişkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; iki yıl süre ile 5 farklı lokasyonda, 4 ekmeçlik buğday çeşidi kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre çeşit, çevre ve yıl faktörlerinden önemli düzeyde etkilenerek çeşitxçevre interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunarak buğday tanesindeki mineral madde kompozisyonu üzerine yetiştirme dönemi, genotip ve çevre koşullarının etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmacılar yaptıkları çalışma sonucunda çeşitlerin mineral madde içeriklerini K: %0,323-0,354, P: % 0,339-0,372, Mg: % 0,129-0,136, Ca: %0,008-0,010, Fe: 29,51-35,01 mg/kg, Mn: 29,93-35,01 mg/kg, Zn: 30,82-43,00 mg/kg ve Cu içeriğini 7,45-8,12 mg/kg değerleri arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca çalışmalarında hektolitre ağırlığının 77,0-79,6 kg, bin tane ağırlığının 31,9-37,6 g, kül miktarının %1,35-1,61 ve protein oranının %11,15-12,03 değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre; hektolitre ağırlığı ile çinko içeriğinin negatif, bin tane ağırlığı ile çinko içeriğinin ise pozitif korelasyon gösterdiği, kül miktarının K, Ca, Na, Fe ile pozitif, P, Mn ile negatif, protein oranının P, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu ile pozitif, K ve Mg elementleri ile negatif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre buğday tanesinde protein oranının mineral madde konsantrasyonu

üzerine önemli etkisinin bulunduğu, kül miktarının ise proteinden daha düşük bir ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Buğday rüşeymi yüksek lizin içeriği ile önemli protein kalitesine sahip olurken, yağda bulunan yüksek oranda Vitamin E ve B grubu vitaminler ile insan sağlığı beslenmesi açısından önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Ayrıca günlük diyetle alınması gereken temel besin elementlerini bulundurması nedeniyle tüketilmesinin sağlık açısından önemi büyüktür. Buğday rüşeyminde bulunan mineral madde miktarlarını ve vitamin içeriğini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada; iki farklı rüşeym örneklerinde potasyum içeriğinin 622,5-715,2 mg/100 g, bakır içeriğinin 2,8-3,1 mg/100 g, çinko içeriğinin 86,7-91,3 mg/100 g, magnezyum içeriğinin 313,8-354,5 mg/100 g, demir içeriğinin 102,4-106,3 mg/100 g, kalsiyum içeriğinin 46,4-67,1 mg/100 g ve fosfor içeriğinin 1120-1200 mg/100 g arasında değiştiği saptanmıştır (Hışıl ve Ötleş, 1991).

Karadeniz bölgesi orjinli yerel ekmeklik buğday hatlarının mineral madde konsantrasyonunun belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; 37 adet ekmeklik buğday genotipinin (12 adet yerel hat ve 25 adet tescilli çeşit) iki yıl tarla denemesi sonucunda tanede mineral madde kompozisyonu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre hatların genel ortalamaları; Fe: 45,6 ppm, Zn: 33,1 ppm, B: 11,0 ppm, K: 3550,6 ppm, Mn: 38,5 ppm, Cu: 5,4 ppm, Mg: 1423,3 ppm, Ca: 436,2 ppm, Mo: 1,2 ppm olarak tespit edilmiştir. Çeşitlere ait genel ortalamalar ise; Fe: 37,7 ppm, Zn: 27,4 ppm, B: 10,8 ppm, K: 3819,4 ppm, Mn: 33,9 ppm, Cu: 5,5 ppm, Mg: 1421,0 ppm, Ca: 434,3 ppm, Mo: 1,1 ppm değerlerine ulaşılarak hatların Fe, Zn, B, Mn, Mg, Ca ve Mo içeriklerinin daha yüksek değerler aldığı bildirilmiştir. Deneme sonucunda ise yapılan biplot analizinde Zn ve Fe arasında olumlu ilişki saptanırken, Mo ile Zn konsantrasyonları arasında büyük ölçüde ters ilişki saptanmıştır. Yerel hatların ıslah materyali olarak kullanıldığında genetik çeşitliliğe önemli katkılarının olduğu ve element içeriği odaklı ıslah programlarında kullanılabilceği belirtilmiştir (Akçura vd., 2013).

Buğday'daki mineral madde kompozisyonu üzerine etkili olan başlıca faktörler çeşit, lokasyon ve iklimdir. Bu faktörlerden genetik özellik mineral madde kompozisyonuna daha fazla etki etmektedir. Türkiye'nin 7 ayrı bölgesine ait 19 farklı ilde un üretimi yapan 30 farklı fabrikadan sağlanan farklı tipteki un örneklerinin mineral madde kompozisyonları (Ca, K, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn) incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 un örneklerinin kül

miktarları sırasıyla %0,40-0,78, % 0,51-0,86 ve % 0,59-1,49 arasında değişim göstermiştir. En yüksek potasyum (%0,23), protein (%10,49), magnezyum (%29,61), demir (13,74ppm) ve mangan (8,46 ppm) değerleri Tip 3 un tipindeki örneklerde tespit edilmiştir ve mineral madde miktarları un tiplerine göre değişim göstermiştir. Çalışma sonucunda mineral madde değişimlerinin genel olarak birbirlerine benzer olduğu, kalsiyum, potasyum, magnezyum, demir ve mangan miktarlarının un randımanı artışı (kül miktarı) ile birlikte pozitif bir değişim gösterdiği ifade edilmiştir. Ayrıca bölge, çeşit ve iklimle bağlı olarak en fazla çeşitlilik gösteren mineralin bakır olduğu, onu kalsiyum, demir ve çinko izlediği belirtilmiştir (Ekinçi ve Ünal, 2002).

Kocakaya ve Erdal (2005)'ın farklı buğday çeşit ve hatlarının Zn uygulamasına göstermiş olduğu tepkileri belirlemek için yeşil aksam uygulaması ile tanede çinko içeriği ve tane verimindeki değişim incelemişlerdir. Bu amaçla çinko uygulaması ile birlikte buğday çeşit ve hatlarının kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki çinko değişimi kontrol (-Zn) uygulamasında 24,0 ppm iken, uygulanan (+Zn) parsellerde 37,5 ppm'e çıkararak bitki çinko içeriği %56 oranında artmıştır. Tanede çinko konsantrasyonu bakımından ise kontrol uygulamasında 14,8 ppm çinko içeriğine sahipken, Zn uygulaması ile tane içeriğinde 20,0 ppm Zn tespit edilmiş ve %35 oranında artış göstermiştir. Tane verimi açısından ise Zn uygulaması yapılmayan çeşit ve hatların ortalama verimi 245,7 kg/da iken Zn uygulaması ile birlikte 320,6 kg'a yükselerek %33 oranında tane veriminde artış göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitki yeşil aksamı ve tane Zn içerikleri, Zn uygulaması ile artmış ve bu artış oranları buğday çeşit ve hatlarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Buğday bitkisinin Zn içeriği kardeşlenme döneminde en fazla olduğu bu durum bitkinin en fazla ihtiyaç duyduğu dönemi yansıttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca sağlıklı bitki gelişimi için toprakta yeteri kadar gelişmenin başlangıcında bitkiye yararlı Zn bulunması gerekmektedir aksi halde mutlaka Zn gübrelmesi yapılmalıdır.

1845-2005 yılları arasında organik ve konvansiyonel koşullarda yetiştirilen kışlık buğday tanesinde mineral madde miktarının azaldığının tespiti yapılan bir çalışmada araştırmacılar farklı organik ve kimyasal gübre ile kontrol (gübrelessiz) uygulamalarının kısa ve uzun boylu buğday çeşitlerinin tanelerindeki mineral madde değişimlerini incelemişlerdir. Çalışmalarında tahılların mineral ve diğer besin elementleri yönünden günlük diyetle önemli bir yer aldıklarını, tahıl ve ürünlerinin insan beslenmesinde günlük demir ihtiyacının %44, magnezyum

ihtiyacının %13, çinko ihtiyacının %25 ve bakır ihtiyacının %31 oranını ekmekten karşılandığını belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; 1968-2005 yılları arasında kısa boylu çeşitlerde tanede Zn, Cu ve Mg konsantrasyonlarının azaldığı, uzun boylu çeşitlerde tane içerikleri; çinko içeriği 33,2 mg/kg, demir içeriği 38,2 mg/kg, bakır içeriği 5,4 mg/kg ve magnezyum içeriği 1138 mg/kg değerleri alarak daha yüksek sonuçlara ulaşmıştır. Yıllara göre ise buğday tanesinde bulunan mineral madde kompozisyonuna gübre uygulamalarının etkisi en yüksek değer ahır gübresi uygulamasında elde etmişlerdir. 1845-1967 yılları ile 1968-2005 yılları arasında ahır gübresi uygulamalarının mineral madde değişimleri sırasıyla; çinko içeriği 37,2-27,4 mg/kg, demir içeriği 40,3-30,4 mg/kg, bakır içeriği 5,4-4,0 mg/kg ve magnezyum içeriği 1263-1015 mg/kg arasında değişerek yıllara göre genel bir düşüş yaşanmıştır. Çalışma sonucunda çoklu regresyon analizlerine göre yıllara göre hem verim hem de hasat indeksi artışı ile birlikte tanede mineral madde konsantrasyondaki düşme trendi artmıştır (Fan vd., 2008).

6 farklı lokasyonda 3 yıl boyunca USDA-ARS araştırma merkezinden temin edilen 1019 buğday genotipi ile yapılan tanede protein ve mineral madde kompozisyonu belirlemek ve genotipçevre interaksyonunun etkileri tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada tanede mineral madde içeriğine genotipik varyasyonun etkisinin önemli düzeyde olduğu, çinko elementinin 19-145 mg/kg değerleri arasında değişerek en fazla genotipik varyasyona sahip olan besin elementi olduğu tespit edilmiştir. Tane protein konsantrasyonu ve mineral madde konsantrasyonu üzerine ise çevrenin etkisi daha yüksek bulunmuştur. Genotipçevre interaksyonu ise mineral madde içeriğine %17-58 oranında toplam varyasyon değeri ile önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde 2008 yılına ait mineral madde kompozisyonları lokasyonlar içerisinde; Sakarya'da tane protein miktarı 169 g/kg, potasyum 4,6 g/kg, fosfor 4,5 g/kg, magnezyum 1,2 g/kg, kükürt 1,9 g/kg, Konya lokasyonunda tane protein miktarı 219,7 g/kg, potasyum 4,7 g/kg, fosfor 5,4 g/kg, magnezyum 1,8 g/kg, kükürt 2,3 g/kg, Samsun lokasyonunda tane protein miktarı 158,1 g/kg, potasyum 4,6 g/kg, fosfor 4,4 g/kg, magnezyum 1,3 g/kg, kükürt 2,0 g/kg değerlerine sahip olmuştur. Çalışmada ayrıca tane protein içeriği, çinko ve demir arasında yüksek ve benzer ilişki saptamışlar ve kükürt elementi artışı ile birlikte taneye demir ve özellikle çinko alınımının arttığı bildirilmiştir (Gomez-Becerra vd., 2010).

Farklı azot dozu uygulamalarının ve çeşitlerin buğday tanesinde mineral madde kompozisyonuna etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; iki farklı azot dozu (6,7 ve 19,4 kg/da), 3 adet ekmeçlik buğday çeşidi iki yıl boyunca (2000-2002) Hırvatistan'da denenmiş tane veriminin yanı sıra mineral madde kompozisyonunun yıl, çeşit, azot ve interaksiyonlara bağılı olarak etkilendiğı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki yılda tane verimi, tane azot içeriğı, tane fosfor içeriğı, tane magnezyum içeriğı, tane kalsiyum ve çinko içeriğı artmıştır (Çizelge 2.2). Araştırmada kullanılan çeşitler arasında da mineral madde kompozisyonu bakımından önemli farklılıklar tespit edilerek tane verimi 724,3-771,5 kg/da, bin tane ağırlığı 37,3-47,0 g, tane azot içeriğı 18,7-20,1 g/kg, fosfor içeriğı 4,70-4,79 g/kg, potasyum içeriğı 4,26-4,29 g/kg, magnezyum içeriğı 1,20-1,23 g/kg, kalsiyum içeriğı 398-429 mg/kg ve tane çinko içeriğı 38,1-41,1 mg/kg arasında değışmiştir. Çalışma sonucunda uygun yetiştirme koşulu ve artan azotlu gübreleme ile birlikte tane verimi artışı sonucu mineral madde içeriğinde de artış gözlemlenmektedir. Çeşitler arasındaki mineral madde konsantrasyonu değışimi ise yetiştirme koşulu ya da azot dozlarına oranla daha düşük kalmıştır.

Çizelge 2.2. Tane verimi ve mineral madde kompozisyonuna azot dozu uygulamalarının etkisi (Svečnjak vd., 2008).

Yıl	Azot	Verim	BTA	N	P	K	Mg	Ca	Zn
	oranı	kg da ⁻¹	g	g kg ⁻¹			mg kg ⁻¹		
2001	Düşük	579,6	42,6	16,6	4,67	4,22	1,16	374	34,9
	Yüksek	748,6	37,4	21,0	4,81	4,20	1,23	426	38,8
2002	Düşük	765,5	44,4	17,6	4,61	4,37	1,22	398	41,5
	Yüksek	893,5	39,8	23,2	4,71	4,35	1,28	470	44,5

Olgun vd. (2016)'nın 12 farklı ekmeçlik buğday genotipinin farklı fenolojik dönemlerinde mineral madde kompozisyonu değışimlerini inceledikleri çalışmalarında; kardeşlenme dönemi (Zadoks 20-29), çiçeklenme dönemi (Zadoks 60-69) ve tane olum dönemi (Zadoks 90-99) boyunca bitki ve tanede mineral madde içeriklerini belirlemiştir. Araştırmada kullanılan çeşitlere ait kardeşlenme dönemi mineral madde içeriğı ortalamaları; azot %2,14, fosfor 2394,58 mg/kg, potasyum 11263,67 mg/kg, kalsiyum 4252,0 mg/kg, magnezyum 1806,08 mg/kg, sodyum 433,33 mg/kg, demir 81,77 mg/kg, bakır 41,39 mg/kg, mangan 24,28 mg/kg, çinko 30,04 mg/kg değerleri elde edilmiştir. Çiçeklenme döneminde elde edilen mineral madde değerleri ise; azot %2,44, fosfor 2657,99 mg/kg, potasyum 10700,48 mg/kg, kalsiyum 5187,44 mg/kg, magnezyum 1950,57 mg/kg, sodyum 476,67 mg/kg, demir 102,21 mg/kg, bakır 35,59 mg/kg, mangan

28,65 mg/kg, çinko 27,94 mg/kg ortalama değerlerine ulaşılmıştır. Tane olum dönemi mineral madde kompozisyonu ise; azot %2,05, fosfor 2445,35 mg/kg, potasyum 12091,55 mg/kg, kalsiyum 4616,82 mg/kg, magnezyum 2106,62 mg/kg, sodyum 438,53 mg/kg, demir 113,45 mg/kg, bakır 31,32 mg/kg, mangan 34,67 mg/kg, çinko 35,20 mg/kg olarak ortalama değerleri elde edilmiştir. Tanede mineral madde kompozisyonu ise; azot %1,88, fosfor 2763,24 mg/kg, potasyum 4232,04 mg/kg, kalsiyum 5217,01 mg/kg, magnezyum 653,05 mg/kg, sodyum 179,80 mg/kg, demir 20,42 mg/kg, bakır 7,20 mg/kg, mangan 9,01 mg/kg, çinko 20,42 mg/kg arasında değişerek fenolojik dönemlere göre mineral madde miktarı tanede azot, potasyum, magnezyum, sodyum, demir, bakır, mangan ve çinko miktarlarında düşüş görülmüştür. Çalışma sonucunda çeşit ve gelişme dönemine bağlı olarak mineral madde içeriğinin değiştiği, genotipler arasında yüksek varyasyonun görülmesi mineral madde kompozisyonunun kalıtsal özelliklere bağlı olduğu ve ıslah programlarında bu özelliklerin dikkate alınabileceği bildirilmiştir.

İki farklı buğday tipi (yumuşak beyaz ve kırmızı sert), 6 farklı azot dozu (40, 80, 120, 160, 200, 240 kg/ha) ve iki yıl boyunca azotlu gübrelemenin kışlık buğday bitkisinde mineral madde kompozisyonu değişimi belirlenmiştir. Azot dozu artışına bağlı olarak tane verimi yumuşak beyaz buğday tipinde 4,47-5,87 kg/ha, kırmızı sert buğday tipinde 3,91-4,72 kg/ha arasında değişmiştir. Tanede kül miktarı düşük azot dozlarında daha fazla bulunurken %1,64-1,81 arasında değişmiştir. Mineral madde konsantrasyonları sonuçlarına bakıldığında 40 ve 160 kg/ha azot dozlarında sırasıyla kırmızı sert ekmeçlik buğday tipinde tane azot içeriği %1,49-2,06, kül oranı %1,81-1,76, tane potasyum içeriği %0,435-0,407, fosfor içeriği %0,432-0,423, magnezyum içeriği %0,134-0,137, kalsiyum içeriği 343-375 µg/g, çinko içeriği 25,2-29,1µg/g, demir içeriği 54,4-63,3 µg/g ve mangan içeriği 22,7-18,1 µg/g arasında değişerek azot miktarı arttıkça kül oranı, potasyum, fosfor, mangan içeriği düşerken, tane azot, magnezyum, kalsiyum, çinko, demir içeriği artmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler dikkate alındığında azot uygulaması artışı ile birlikte fosfor ve potasyum içeriğinde %10 ve daha az oranda azalma olduğu ancak kalsiyum, magnezyum ve demir içeriklerinde artış gözlemlendiği bildirilmiştir. Yakın lokasyonlarda tanede mineral madde konsantrasyonu değişimine azot uygulamalarının etkisinin küçük olduğu ve çok fazla değişkenlik göstermediği belirtilmiştir (Zebarth vd. 1992).

Bazı buğday çeşitlerinin ve değirmencilik yan ürünlerinin mineral madde miktarının incelendiği bir araştırmada; 21 adet ekmeçlik buğday çeşidinin un ve

kepek kısımlarının kül ve protein içerikleri ile mineral madde içerikleri tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada mineral madde kompozisyonunun buğday çeşidi ve yetiştirme şartları ile ilişkili olduğu mineral maddelerin öz kısmından endospermin dışına doğru arttığı ve büyük bir kısmının değirmencilik yan ürünleri ile ayrıldığı ifade edilmiştir. Buğday çeşitlerinin tane, un ve kepek kısımlarının kül, protein ve mineral madde sonuçları incelendiğinde; tanede kül oranı%1,34-2,17, protein oranı %9,81-16,80, demir içeriği 18,1-37,5 ppm, bakır içeriği 5,9-8,8 ppm, çinko içeriği 12,8-33,2 ppm, mangan içeriği 16,3-33,3 ppm, fosfor içeriği %0,303-0,490, potasyum içeriği %0,29-0,51, kalsiyum içeriği %0,033-0,072, magnezyum içeriği %0,027-0,044, sodyum içeriği %0,005-0,011 arasında değiştiği belirtilmiştir. Buğday tanesi ile un kısımlarının karşılaştırılmasında tanedeki miktarların una geçme oranları; demir %30,96-72,58, bakır %30,21-75,45, çinko %24,4-63,31, mangan çok düşük bulunmuş ve %8,7-31,3 arasında değişmiş, fosfor %41-77 arasında değişen oranlarda tanede daha yüksek mineral madde kompozisyonu bulunmuş ve una geçme oranları saptanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; buğdaydaki mineral madde miktarı üzerine en etkili faktör çeşit olmakla bu farklılığı toprak tipi, yetiştirme yöresi, sulama ve gübreleme etkilemektedir (Ercan vd., 1988).

Tarla koşullarında, vejetatif ve generatif dönemlerde, yapraktan N ve Zn uygulamalarının ekmeclik buğdayın verim ve mineral madde konsantrasyonları üzerine etkilerinin belirlendiği bir çalışmada; Adana 99 çeşidi Adana ilinde iki farklı lokasyon (Hacıali ve Doğankent), iki farklı yapraktan azot uygulaması (-Üre, +Üre) ve iki farklı çinko uygulaması (-Zn, +Zn) çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde uygulanmıştır. Tane azot içeriği sonuçlarına göre yapraktan azot uygulaması ve çinko uygulaması tane azot içeriğinde önemli farklılıklara neden olurken elde edilen sonuçlara göre; yapraktan yapılan azotlu gübreleme ile lokasyonlardan birinde çiçeklenme öncesi %1,92, çiçeklenme sonrası %1,96 değerleri, diğer lokasyonda çiçeklenme öncesi %1,99, sonrasında %2,04 değerleri elde edilmiştir. Tanede çinko içeriğine ise uygulama zamanı, yapraktan çinko uygulaması ve uygulama zamanı çinko interaksiyonu önemli etki yaratmıştır. Tanede çinko değerleri ise lokasyonlardan birinde çiçeklenme öncesi 33,50 mg/kg iken sonrasında 37,72 mg/kg değeri ile artış göstermiş, diğer bir lokasyonda çiçeklenme öncesi 36,31 mg/kg, sonrasında ise 41,43 mg/kg değeri olarak çiçeklenme sonrası yapılan çinko uygulaması tanedeki miktarı arttırmıştır. Çalışma sonucunda yapraktan buğdayın farklı gelişme dönemlerinde yapraktan üreli ve

üresiz koşullarda yapılan çinko uygulaması tanede çinko konsantrasyonunu yükseltmiştir. Her iki lokasyonda yapraktan çinko uygulamaları demir konsantrasyonu üzerinde olumlu etki yaratmıştır. Ayrıca buğdayda tane çinko içeriğini arttırmak için yapraktan çinko uygulamalarının çiçeklenme sonrası yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Barut vd., 2017).

Genetik çeşitliliğin ve çevrenin ekmeklik buğdayda mineral madde kompozisyonu, verim ve protein değerleri ile özellikler arasındaki ilişkilerin tespiti amacıyla yapılan bir çalışmada; Mg, Fe ve Zn'nin tanede aleuron tabakasında daha fazla bulunduğu bu nedenle günlük beslenmede mineral ve temel besin elementleri alınımı için tam tane ürünlerinin tüketilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca tam tahıllarda temel olarak en fazla bulunan mineral madde olan Mg beslenmede tahıl tüketimi ile önemli oranda tahıl ürünlerinden karşılanmaktadır. Çalışmada kullanılan üç farklı lokasyondan elde edilen ortalama sonuçlara göre tane verimi 99,5 kg/ha, protein oranı %12,3, Mg 1003 ppm, Zn 20,5 ppm ve Fe 34,7 ppm olarak ölçülmüştür. Ayrıca 2001, 2002 ve 2003 yıllarına ait ortalama değerler ise tane verimi 62,5 kg/ha, Mg 1310 ppm, Zn 24,7 ppm ve Fe 38,7 ppm olarak tespit edilmiştir. Genotip, çevre ve yıl faktörlerine bağlı olarak tane verimi, protein oranı, Mg, Zn ve Fe lokasyon (çevre) faktörü tarafından önemli oranda etkilenmiş, genotip faktörü bakımından ise tane verimi, protein, Mg ve Zn önemli oranda etkilenerek mineral madde, verim ve protein değerleri çevre ve genotipe bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Ayrıca çalışmada korelasyon analizlerinde protein oranı ile Mg, Zn ve Fe mineral maddeleri ile önemli ve pozitif korelasyon göstererek özellikler arasında önemli ve pozitif ilişki tespit edilmiştir (Oury vd., 2006).

2.4. Aminoasit İçeriği İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Azotlu gübrelemenin kışlık buğdayda protein fraksiyonu ve aminoasit kompozisyonuna etkilerinin incelendiği bir çalışmada; 9 farklı azot dozunun (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 kg/ha) Nepawa ekmeklik buğday çeşidi üzerine tane protein oranı, toplam azot, protein fraksiyonları (albumin, globulin, gliadin, glutenin) ve 18 adet aminoasit içeriğine olan etkilerini incelenmiştir. Artan azot dozu ile birlikte tanede azot miktarı da artarak % 2,19-3,38 arasında değişerek en yüksek 350 kg/ha azot dozunda tespit edilmiştir. Azot uygulamaları ile aminoasit içeriğindeki değişim sonuçları incelendiğinde azotlu gübreleme treonin, serin, glutamik asit, prolin, glisin, valin ve fenilalanin aminoasitlerine etki ederek

istatistiksel anlamda azot dozları etkili olmuştur. Elde edilen değerler incelendiğinde aminoasit değerleri 0 ve 400 kg/ha azot dozlarında sırasıyla; lizin 3,36-3,19, histidin 2,22-2,50, arjinin 4,39-4,50, aspartik asit 6,24-5,92, treonin 2,99-2,70, serin 4,52-4,11, glutamik asit 32,68-34,03, prolin 10,12-11,07, glisin 4,26-3,70, alanin 3,86-3,36, sistein 2,00-1,84, valin 5,50-4,75, metiyonin 0,87-1,02, izolösin 3,02-3,09, lösin 6,94-6,75, tirozin 2,49-2,60, fenilalanin 5,13-5,40 g/100 g değerleri elde edilmiştir. Artan azot dozu ile birlikte treonin, serin, glisin ve valin aminoasitlerinin miktarında düşüş, glutamik asit, prolin ve fenilalanin aminoasitlerinde artışa neden olmuştur. Buğday tanesinde en kısıtlı miktarda bulunan lizin aminoasidi ise 0-400 kg/ha azot dozu artışına bağlı olarak %18 oranında bir azalma görülmüştür (Dubetz vd., 1979).

Sorgum tanesinde azot ve aminoasit kompozisyonunun belirlendiği bir çalışmada; 12 adet hat ve çeşidin tam tane kısımlarında tanede azot miktarı ve 18 adet aminosit miktarı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre genotiplerin tane azot içeriği ve aminoasit içeriklerindeki değişim sonuçları; tane azot içeriği 1,51-2,97 g/100 g KM, glisin 2,5-3,4, alanin 9,1-10,0, valin 5,1-5,6, lösin 12,7-14,7, 4,1-4,4, serin 4,5-4,7, treonin 3,0-3,35, tirozin 3,9-4,3, fenilalanin 5,2-5,7, triptofan 0,84-1,11, prolin 8,1-8,9, metiyonin 1,35-2,00, sistein 1,45-2,15, lizin 1,65-2,5, histidin 2,0-2,3, arjinin 3,1-4,2, aspartik asit 6,7-7,7 ve glutamik asit değerleri 20,3-22,9 g/16 g azot arasında değişmiştir. Tanedeki azot miktarı artışına bağlı olarak alanin, lösin, izolösin, fenilalanin ve glutamik asit aminoasitleri en yüksek değere ulaşmıştır. Yapılan çalışmada tüm protein aminoasitlerinin tanede depolanmasının (depo proteinlerinin akümülyasyonu aracılığıyla) bağlı polipeptid zincire sahip olmalarından dolayı miktarlarının birbirlerine bağlı olduğu bu nedenle bütün bu aminoasitlerin birikimlerinde azot ile yüksek korelasyon göstermemesinin mümkün olmadığını belirtmişlerdir (Mossé vd., 1988).

Rajani vd. (2015)'nin bazı yenilebilir bitkilerin antioksidan aktivite ve aminoasit içeriklerini belirledikleri çalışmalarında 10 adet endemik bitkinin yapraklarındaki aminoasit içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar aminoasitlerin kendine özgü amin (-NH₂) ve karboksilik asit (-COOH) içeren bir yan zincirden oluşan biyolojik olarak önemli işlevi olan organik bileşikler olarak belirtmişlerdir. Ayrıca aminoasitlerin temel bileşenlerinin azot, karbon, hidrojen, oksijen'den meydana geldiğini, protein formundaki aminoasitlerin insan vücudunda kas, hücre ve diğer dokularda bulunan en büyük (ilki su) ikinci yapıtaşı olduğunu ifade etmişlerdir. Aminoasitlerin insan vücudunda nörotransfer, taşıma ve biyosentez gibi birçok

hayati görevi üstlendiği eksikliğinde önemli beslenme bozukluklarının olduğu ve günümüzde hala beslenme yetersizliğinin bulunduğunu belirtmişlerdir. 22 aminoasit içerisinde insan vücudu tarafından sentezlenemeyen 9 adet esansiyel aminoasitlerin lösin, izölösün, valin, lizin, treonin, triptofan, metiyonin, fenilalanin ve histidin olduğunu ve bu aminoasitlerce en zengin olan ürünlerin et ve süt ürünleri olduğu, daha düşük oranda ise tam tahıllar, baklagiller, soya, fındık bitkilerinde olduğunu ifade etmişlerdir. İnceledikleri bitkilerin yapraklarındaki aminoasit kompozisyonları en düşük ve yüksek değerler bakımından; arjinin 4,761-380,95, histidin 1,347-107,81, izölösün 1,785-142,85, lösin 2,777-222,22, lizin 2,958-236,68, metiyonin 2,409-192,77, fenilalanin 1,117-89,38, treonin 2,375-190,02, triptofan 1,213-97,56, valin 2,923-233,91, prolin 2,250-180,18, serin 1,919-153,55, tirozin 2,570-205,65, alanin 3,125-250,0, aspartik asit 1,28-102,43, sistein 9,25-740,74, glutamik asit 1,12-90,09, glisin 4,651-372,09 mg/g değerleri arasında değişerek aminoasit miktarının bitki türlerine göre oldukça farklı değerler aldığı bazı bitkilerde bu oranın neredeyse 100 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. En düşük aminoasit kompozisyonu *Centella asiatica*, en yüksek aminoasit miktarı *Sauporus androgynus* bitkisinin yaprağında tespit edilmiştir.

Esansiyel aminoasitler olarak lösin, izölösün, valin, lizin, treonin, triptofan, metiyonin, fenilalanin ve histidin olduğunu, histidin, bazı bireylere histidin içermeyen diyetlerle beslendiklerinde gözlemlenen hemoglobin konsantrasyonları üzerindeki zararlı etkilerden dolayı vazgeçilmez bir aminoasit olarak kabul edilir. Ayrıca lizin aminoasidinin tahıllarda (özellikle buğday tanesinde) yetersiz miktarda (sınırlı) bulunması nedeniyle beslenme fizyolojisi bakımından en önemli aminoasitlerden birisi olmaktadır. Uluslar arası Tarım ve Gıda Örgütü (FAO)'ne göre insan beslenmesinde günlük alınması gerek aminoasit miktarları Çizelge 2.3'te verilmiştir. Önceki rapora göre yapılan yenilik ve araştırmalar ile birlikte daha yüksek oranda esansiyel aminoasit ihtiyacının olduğu günlük protein ihtiyacının 0,66 g/kg (70 kg insan için 46,2 g) olduğu ve yetişkin bir bireyin vücut fonksiyonlarında aksama meydana gelmemesi için 0,18 g/kg esansiyel, 0,48 g/kg günlük miktarın ise esansiyel aminoasitlerden karşılanması gerektiği ifade edilmiştir (WHO, 2002).

Çizelge 2.3. Yetişkinlerde günlük alınması gereken esansiyel aminoasit miktarları

Aminoasit Protein*	Günümüz Tahminleri		1985 FAO/WHO/UNU	
	mg/kg Günlük	mg/g Protein*	mg/kg Günlük	mg/g Protein*
Histidin	10	15	8-12	15
İzolösin	20	30	10	15
Lösin	39	59	14	21
Lizin	30	45	12	18
Metiyonin+sistein	15	22	13	20
Metiyonin	10	16	-	-
Sistein	4	6	-	-
Fenilalanin+Tirozin	25	38	14	21
Treonin	15	23	7	11
Triptofan	4	6	3,5	5
Valin	26	39	10	15
Toplam	184	277	93,5	141
*günlük ortalama azot ihtiyacı 105 mg/kg günlük (0,66 g protein/kg günlük)				

Khalil vd. (1987); farklı azot formundaki gübrelerin 0, 75, 125 ve 175 kg/ha azot dozlarında uygulanması ile birlikte buğday tanesinde protein, kül, lif, aminoasit ve mineral madde kompozisyonu değişimlerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre kontrol (gübresiz) uygulamasının protein içeriği %9,8 iken azot uygulamalarında bu değer %13,3'e çıkarak artan azot ile birlikte protein miktarı da değişmiştir. Ayrıca aminoasit kompozisyonu üzerinde de azot uygulamaları önemli etki yaratarak kontrol ve 175 kg/ha azot dozu uygulamasının aminoasit kompozisyonu karşılaştırılması yapılmıştır. Kontrol ve 175 kg/ha azot uygulamaları sırasıyla; aspartik asit 0,56-0,65, treonin 0,32-0,39, serin 0,47-0,61, glutamik asit 3,00-4,15, prolin 1,10-1,48, glisin 0,43-0,55, alanin 0,39-0,45, valin 0,45-0,57, metiyonin 0,12-0,15, izolösin 0,35-0,45, lösin 0,69-0,93, tirozin 0,22-0,37, fenilalanin 0,44-0,65, lizin 0,29-0,35, histidin 0,23-0,31 ve arjinin aminoasidi 0,45-0,57 g/100 g tane değerlerini alarak azot artışı ile birlikte aminoasit miktarı da artmıştır. Ayrıca çalışmada kontrol uygulamasında kül miktarı %1,7 iken azotlu gübre dozlarında genelde daha düşük değerler alınmış ve %1,4-1,7 arasında değişmiştir.

Aydın ve Bayındır lokasyonlarında hibrit mısır çeşitlerinin verim, kalite ve aminoasit dağılımlarının incelendiği bir tez çalışmasında; çevre, genotip ve genotipxçevre interaksiyonunun önemli oranda aminoasit miktarını etkilediği ortaya konulmuştur. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre izolösin, lizin, treonin, valin, arjinin, histidin, alanin, aspartik asit, sistein, glutamik asit, glisin,

prolin, serin aminoasitleri lokasyon, çeşit ve lokasyonxçeşit interaksiyonundan önemli oranda etkilenecek aminoasitler üzerine çevrenin ve genotipik özelliklerinin etkisi belirlenmiştir. Fenilalanin, lösin, metiyonin ve tirozin aminoasitlerin miktarına çevre faktörü etki etmeyerek çeşitler arasında fark tespit edilmiştir. Elde edilen aminoasitlerin sonuçları ise fenilalanin 0,286-0,412, izölösün 0,185-0,266, lizin 0,114-0,199, lösin 0,613-0,891, metiyonin 0,180-0,216, treonin 0,188-0,264, valin 0,244-0,346, arjinin 0,274-0,447, histidin 0,188-0,257, alanin 0,393-0,556, aspartik asit 0,337-0,565, sistein 0,306-0,537, glutamik asit 0,918-1,391, glisin 0,222-0,333, prolin 0,482-0,817, serin 0,274-0,386 ve tirozin aminoasidi 0,245-0,323 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda mısır bitkisinin esansiyel aminoasitler bakımından fakir olduğu, özellikle lizin ve metiyonin aminoasit seviyelerinin çok düşük kaldığı belirtilmiştir (Çağlar, 2016).

Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlendiği bir tez çalışmasında; farklı azot dozlarının (0, 8, 16 ve 24 kg/da) ekmeklik buğday çeşitlerindeki aminoasit kompozisyonu değişimi incelenmiştir. Golia çeşidine ait kontrol (0 kg/da) ile en yüksek azot dozu (24 kg/da) birbirleri ile kıyaslandığında çeşidin aminoasit değerleri sırasıyla; aspartik asit 4,22-6,23, glutamik asit 13,70-18,63, serin 3,12-4,74, histidin 1,63-2,06, arjinin 6,80-8,75, glisin 1,41-1,71, treonin 2,36-3,36, alanin 16,18-20,84, triptofan 2,62-3,43, metiyonin 1,22-1,57, valin 6,62-7,94, fenilalanin 2,69-3,67, izölösün 4,02-4,66, lösin 8,55-10,26 ve lizin miktarı 1,05-1,63 mol AS/100 mol AS şeklinde değişmiştir. Denemede yer alan tümçeşitlerde incelenen aminoasitler içerisinde özellikle glutamik asit, arjinin, alanin, valin ve lösin gibi aminoasitlerin diğer aminoasitlere göre daha yüksek oranlarda bulunduğunu ve bölgede yetiştiriciliği yapılan buğday çeşitlerinin lizin, metionin ve treonin bakımından fakir oldukları ifade edilmiştir (Öncan Sümer, 2008).

Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin aminoasit kompozisyonunun belirlendiği tez çalışmasında; 49 adet ekmeklik buğday çeşidinin kalite, antioksidan aktivite özellikleri ile aminoasit kompozisyonları belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre aminoasitlerdeki değişimler; fenilalanin 0,360-1,021, izölösün 0,227-0,876, lizin 0,290-1,475, lösin 0,560-1,167, metiyonin 0,169-0,374, treonin 0,255-0,546, valin 0,337-0,802, arjinin 0,354-1,818, histidin 0,228-1,287, alanin 0,322-0,768, aspartik asit 0,431-0,870, sistein 0,433-0,706, glutamik asit 0,652-3,028, glisin 0,361-0,741, prolin 0,718-1,836, serin 0,426-0,846, tirozin 0,222-0,987 değerleri arasında değişerek aminoasit içeriği

bakımından Selimiye çeşidi genel olarak ön plana çıkmıştır. Çalışma kapsamında genel olarak tüm aminoasitlerde çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuş ve genotip faktörü aminoasit dağılımında etkili olmuştur. Ayrıca tahıllarda ve özellikle buğday tanesinde lizin aminoasidinin kısıtlı olması ve çalışmada elde edilen sonuçlara göre lizin dağılımında oldukça farklı değerler tespit edilmesi lizin aminoasidinde zengin çeşitlerin varlığını belirterek 7 kata kadar değişen değerler elde edilmiştir. Ayrıca korelasyon analizlerinde aminoasitler kendi aralarında ve tane protein oranı ile $p < 0,01$ düzeyinde önemli korelasyon göstermiştir (Yiğit, 2015).

Genotip ve çevre faktörlerinin buğday tanesinde serbest aminoasit içeriğine etkileri ve gıdaya işleme aşamasında akrilamid içeriğindeki değişimlerinin incelendiği bir çalışmada; 4 adet ekmeklik buğday hattı ile Rialto ve Spark isimli ekmeklik buğday çeşitlerinin unundaki serbest aminoasit içerikleri belirlenmiştir. Elde edilen aminoasit kompozisyonu sonuçlarına göre; alanin 0,46-0,66, asparajin 1,68-3,23, aspartat 2,43-3,95, glutamat 0,06-0,19, glutamin 0,06-0,19, glisin 0,21-0,28, histidin 0,04-0,08, izolösin 0,08-0,15, lösin 0,15-0,21, lizin 0,15-0,21, lizin 0,15-0,23, metiyonin 0,04-0,13, fenilalanin 0,07-0,09, prolin 0,14-0,38, serin 0,11-0,30, treonin 0,08-0,11, triptofan 0,19-0,45, tirozin 0,03-0,05, valin 0,19-0,34 değerleri arasında değişmiştir. Aminoasit kompozisyonuna en yüksek değer alarak en fazla katkı yapan aminoasitlerin asparajin, aspartat ve glutamat olduğu ve aminoasit miktarına en fazla genotip faktörünün etkili olduğu saptanmıştır (Curtis vd., 2009).

Noberbekova vd. (2018)'nin azotlu gübrelemenin sorgum tanesinde aminoasit içeriğine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 2015-2017 yılları arasında 2 adet tatlı sorgum çeşidi, 3 farklı azot dozu (kontrol, N₅₀: 3-5 yapraklı dönemde uygulanan, N₁₀₀: N₅₀+N₅₀ (6-8 yapraklı dönemde uygulanan) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kontrol ve N₁₀₀ azot uygulamaları sırasıyla; lizin 0,13-0,12, metiyonin 0,09-0,09, lösin+izolösin 0,37-0,46, fenilalanin 0,21-0,35, treonin 0,18-0,21 ve valin miktarı 0,23-0,30 g/100 g değerleri arasında değişerek artan azotlu gübreleme ile sorgum tanesinde esansiyel aminoasit miktarında artış gözlemlenmiştir. Çeşitlerin toplam aminoasit miktarları ise Kazakhstanskoe 16: kontrol 6,36, N₅₀: 6,62, N₁₀₀: 7,50 ve Kazakhstanskoe 20: kontrol 6,06, N₅₀: 7,41, N₁₀₀: 7,16 g/100 g değerleri almıştır. Çeşitlerin aminoasit miktarlarındaki değişimin azotlu gübre dozlarına verdikleri tepkiden dolayı farklı olduğunu, azotlu gübre uygulamalarının iki kez yapılmasının esansiyel

aminoasitler olan valin, lösin, izolösin ve treonin miktarlarını önemli derecede arttırarak toplam proteinin biyolojik değerinde artışa neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Dünya'da en fazla ekim alanına sahip olan tahılların tanesinde bulunan lizin aminoasidi beslenme fizyolojisi bakımından çok kısıtlı olması nedeniyle en önemli esansiyel aminoasittir. Bu nedenle tahıl tanesinde lizin artışı sağlamak için bir çok genetik yaklaşım yapılmaktadır; birincisi lizin aminoasidinin oluşum mekanizmalarını anlamak ve tanede lizin miktarını arttırmak amacıyla kullanmak, ikincisi lizin içeriği yüksek proteinlerin kullanımı şeklindedir. Hayvan beslemede başta gelen bitkilerden birisi olan mısır'da lizin miktarının arttırılması ve diğer bitkilere de uygulanması açısından önemli bir çalışma olmuştur. Bu amaçla genetiği değiştirilmiş ve lizin aminoasidi bakımından zenginleştirilmiş "LY038" mısır çeşidi beslenme fizyolojisi yönünden zenginleştirilmiş çeşit geliştirilmiştir. Lizin aminoasidi metiyonin ve tirozin esansiyel aminoasitlerinin sentezlenmesini de sağlayan aspartik asit sentez yolunun bir kısmında sentezlenmektedir. Lizinin biyosentetik üretim akışı, lizinin DHDPS (dihydrodipicolinate synthase) enzim aktivitesinin inhibe ettiği bir geri besleme döngüsü ile düzenlenmektedir. Bu nedenle DHDPS enziminin salgılanması sağlanan transgenik bitkilerde lizin aminoasidi miktarı yüksek tane elde edilmiştir (Ufaz ve Galili, 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma kapsamında farklı gelişme tabiatlı ve her bir lokasyona özgü ekmeklik buğday genotipleri tercih edilmiştir. 11 adet ekmeklik buğday çeşidi, 1 adet ekmeklik buğday hibrit çeşidi ve 3 adet IWWIP (International Winter Wheat Improvement Program) uluslararası kışlık buğday geliştirme programı kapsamında temin edilen yarı kurak koşullara adapte olmuş 3 adet ileri ekmeklik buğday hattı kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Ayrıca çeşit seçiminde Almanya ekolojisine uygun olan ve yüksek lisans tez çalışması kapsamında antioksidan aktivite özellikleri bakımından ön plana çıkan çeşitler de denemeye dahil edilmiştir (Yiğit, 2015).

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin bazı agronomik ve kalite özellikleri

Golia (introdüksiyon, Tigem)
<ul style="list-style-type: none"> • İtalyan orjinli bir çeşit olup, küçük ve koyu kırmızı renkte taneleri camsı, yarı sert özellik göstermektedir • Bitki boyu kısa olan çeşit, erkenci gelişme tabiatlıdır. • Başak orta yoğunlukta, kılçıklı ve beyaz renktedir. • Sarı, kahverengi pas ve septoria hastalıklarına dayanıklıdır. • Ekmeklik kalite özellikleri iyidir. • Güneydoğu Anadolu bölgesi, Çukurova ve Trakya ve Ege Bölgeleri için tavsiye edilmektedir.
Kate A (introdüksiyon, Alfa tohum)
<ul style="list-style-type: none"> • Bulgaristan orjinli bir çeşit olup, kırmızı ve yarı sert tane özelliği göstermektedir. • Bitki boyu 100-110 cm olup, kılçıksız ve beyaz renkte başak yapısı vardır. • Alternatif bir çeşit olup soğuklara dayanımı orta derecedir. • Verim değerleri 500-750 kg/da arasında olup, hektolitre ağırlığı 76-80 kg, bin tane ağırlığı 34-38 g, gluten indeksi %40-50, Yaş gluten %30-40, sedimentasyon 35-45 ml değerleri arasında değişmektedir. • Kök, kök boğazı ve kahverengi pas hastalıklarına karşı hassas olup, sarı pasa dayanıklıdır. • Marmara Bölgesi ile ılıman iklime sahip bölgelerde taban ve yarıtaban alanlarda tavsiye edilir.
Selimiye (Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tescil Yılı: 2009)
<ul style="list-style-type: none"> • Kırmızı başaklı, kılçıksız bir çeşittir. Başakları uzun olup dik yapıdadır. İri taneli, kırmızı renkli ve yarı sert yapıdadır. • Bitki boyu 95-100 cm arasında olup, soğuğa dayanıklı bir çeşittir. Orta erkenci, orta boylu ve sağlam sap yapısı ile yatmaya karşı dayanıklıdır. • Verim değerleri 450-800 kg/da arasında olup verim potansiyeli yüksek bir çeşittir. Kalite özellikleri iyi olup bin tane ağırlığı 38.5 g, hektolitre ağırlığı 82.2 kg, protein oranı %13.6, gluten oranı %41.9, gluten indeksi %82.5, sedimentasyon değeri 47 ml'dir. • Külemeye hassas olup, kahverengi pas ve kök hastalıklarına toleranslıdır.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin bazı agronomik ve kalite özellikleri (Devamı)

Ceyhan 99 (Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tescil Yılı: 1999)
<ul style="list-style-type: none"> • Beyaz kılçıklı başak yapısında olup beyaz yarı sert tane yapısındadır. • Bitki boyu 75-85 cm arasında olup, yatmaya karşı dayanıklıdır. • Yazlık gelişme tabiatlı bir çeşit olup, taban ve yarı taban araziler için uygundur. • Kurağa ve soğuğa karşı orta dayanıklıdır. • Verim değerleri ortalama 632 kg/da olup, protein oranı %14-15, bin tane ağırlığı 28-38 g, hektolitre ağırlığı 77-78 kg ve sedimentasyon değeri 42-44 ml'dir. • Sarı pas ve septoryaya dayanıklı, kahverengi pasa orta dayanıklıdır.
Tosunbey (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Tescil Yılı: 2004)
<ul style="list-style-type: none"> • Beyaz kılçıklı başak yapısında olup, beyaz ve sert tanelidir. • Alternatif gelişme tabiatlı, soğuğa, kurağa ve yatmaya karşı dayanıklılığı iyidir. • Orta boylu bir çeşit olup, verim değerleri kuru koşullarda 350-450 kg, sulu koşullarda 350-700 kg/da arasında değişmektedir. • Bin tane ağırlığı 30-35 g, hektolitre ağırlığı 79-80 kg, sedimentasyon 50-66.3 ml, protein oranı %13-14 arasında değişmektedir. • İç Anadolu ve Geçit Bölgelerinin taban, yarı taban ve sulanabilen alanlarına tavsiye edilmektedir. • Sarı ve kara pasa orta dayanıklı olup, kahverengi pasa hassastır.
İkizce-96 (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Tescil Yılı: 1996)
<ul style="list-style-type: none"> • Beyaz başaklı, kılçıklı başak yapısında olup, kırmızı sert taneli ekmeklik buğday sınıfındadır. • Alternatif gelişme tabiatlı, kurağa ve soğuğa dayanıklılığı iyidir. • Orta oylu bir çeşit olup, kuru şartlarda verim değeri 250-250 kg/da arasında değişmektedir. • Bin tane ağırlığı 30 g, hektolitre ağırlığı 79-81 kg, protein oranı %13, sedimentasyon değeri 34-50 ml arasında değişmektedir. • İç Anadolu ve Doğu Geçit Bölgeleri ile özellikle soğuk problemi olan yüksek yerlerin kıraç ve yarı taban alanlarda tavsiye edilmektedir. • Sarı pasa dayanıklı olup, kara pasa orta derecede hassastır.
Müfitbey (Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tescil Yılı: 2006)
<ul style="list-style-type: none"> • Başak tipi beyaz ve kılçıklı olup, tane görünümü beyaz sert tiptedir. • Orta geç gelişme tabiatlıdır. Kışa, kuraklık stresine ve yatmaya dayanıklıdır. • Bitki boyu 110-115 cm olan çeşidin verim potansiyeli kuru koşullarda 350 kg, sulu koşullarda ise 600 kg/dekara ulaşmaktadır. • Bin tane ağırlığı 38-42 g, hektolitre ağırlığı 79-82 kg, protein oranı %11-13, mikro sedimentasyon değeri 13-15 ml olup ekmeklik kalitesi iyidir. • Sarı pas, sürme ve toprak kaynaklı mozaik virüsüne dayanıklı olup kara pas hatalığına karşı orta hassas özelliğinde bir çeşittir. • Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde kıraç, yarı taban, taban alanlara ve yüksek rakımlı bölgeler için uygundur.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin bazı agronomik ve kalite özellikleri (Devamı)

<p>Hat 1, 2, 3 (Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, IWWIP programı)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hat 1: CHAM//1D13.1/MLT/4/C126-6/C190-12//AU/3/TZPP/BEZ • Hat 2: ZANDER-17/3/KAUZ*2/YACO//KAUZ • Hat3:PLK70/LIRA"S"/5/C126-15.../4/KRC/7/NECOMP1/5/BEZ//TOB/8156/4/ON/3/TH*6/KF//LEE*6/K/6/TAST/SPRW.. şeklinde pedigri'ye sahiptirler. • Geliştirilen ileri ekmeklik buğday hatları yarı kurak şartlara adapte kışlık gelişme tabiatlı hatlardır. • CIMMIYT, ICARDA ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ortaklığında kurulan IWWIP (Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Programı) kapsamında yürütülen ıslah programlarından lokasyonlara adapte olabilecek ve ekmeklik kalite bakımından ön planda olan hatlar seçilmiştir. • Her üç hattın bitki boyu yüksek olup yatmaya dayanıklıdır.
<p>Eraybey (Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beyaz, uzun ve kılçıklı başak yapısında olup, tane rengi kırmızı tipte ekmeklik buğday çeşididir. • Alternatif gelişme tabiatlı olup, kuru alanlarda yetiştirilmesi tavsiye edilmektedir. • Bitki boyu 100-120 cm olup, yatmaya karşı dayanıklıdır. • Verim değeri 220-775 kg/da, protein oranı %13-16, bin tane ağırlığı 30-41 g, hektolitre ağırlığı 78-82 kg, sedimentasyon değeri 30-70 ml'dir. • Sarı pas ve sürme hastalıklarına toleranslı bir çeşittir. • Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde yetiştirilmesi tavsiye edilmektedir.
<p>Bozkır (Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beyaz, orta uzunlukta ve kılçıklı başak yapısındadır. • Bitki boyu uzun olup 100-132 cm arasında değişmektedir ve yatmaya dayanıklıdır. • Alternatif gelişme tabiatlı olup, kurağa karşı dayanıklıdır. • Tane verimi 110-520 kg, protein oranı %10-14, bin tane ağırlığı 32-38 g, hektolitre ağırlığı 78-82 kg, sedimentasyon değeri 28-59 ml arasında değişmektedir. • Sarı pas hastalığına orta derecede, kahverengi ve kara pasa karşı hassas bir çeşittir. Sürmeye orta dayanıklı olup, kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı toleranslıdır. • Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri ile benzer bölgelerin kıraç, yarı taban ve taban arazileri için tavsiye edilmektedir.
<p>Euclide (Syngenta Tohum)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalite grubu (A, yüksek kalite) olup, yüksek verim veren bir çeşittir. • Orta ve yüksek düzeyde bitki yoğunluğuna bağlı olarak yüksek oranda başakta tane sayısı ve tane ağırlığına sahip olması nedeniyle verim yönünden ön plana çıkan bir çeşittir. • Erken bir çeşit olup, kısa boylu olması nedeniyle yatmaya karşı dayanıklıdır. • Berlin Humboldt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesinden temin edilen çeşit, Thyrow lokasyonunu temsilen seçilmiş, Fransız orjinli bir çeşittir.
<p>Julius (KWS Tohum Şirketi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalite grubu (A) olup yüksek kalite özelliğinde olan ekmeklik buğday çeşididir. • Başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve bitki sıklığına bağlı olarak orta-yüksek verim potansiyeline sahiptir. • Ekmeklik kalite özellikleri bakımından iyi bakım koşullarında stabil ve yüksek kalite özelliğine sahiptir. • Almanya/Brandenburg bölgesinde en fazla yetiştirilen ekmeklik buğday çeşididir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin bazı agronomik ve kalite özellikleri (Devamı)

Hybery (Saaten-Union)
<ul style="list-style-type: none"> • Hybery çeşidi hibrit özelliğinde bir ekmeklik buğday çeşididir. • Kalite grubu (B) olup ekmeklik kalite özelliği açısından iyi bir çeşittir. • Yüksek verim potansiyeli özellikle yüksek başakta tane sayısı özelliğinden kaynaklanmaktadır. • Sağlam kök yapısı sayesinde kurak koşullarda tane dolum döneminde diğer dayanıklı çeşitlere oranla daha avantajlı bir çeşittir. • Her iki deneme yılı ve tarla denemesinde hibrit çeşit olduğu için yeniden tohum temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

Araştırmada arazi çalışmaları farklı azot dozları, ekmeklik buğday genotipleri ve lokasyonlar faktör olmak üzere iki ayrı deneme şeklinde yapılmıştır.

3.2.1 Tarla Denemesi (I) (Azot x Genotip İlişkisi)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme arazilerinde 2016/17 ve 2017/18 buğday yetiştirme sezonunda Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 Tekerrür ve 2 Faktörlü olmak üzere kurulmuş ve yürütülmüştür.

Deneme faktörleri olarak;

- 4 farklı azot dozu (0, 6, 12 ve 18 kg saf azot)= 4 adet
- 15 adet ekmeklik buğday genotipi= 15 adet
- 3 Tekerrür= 3 adet



Şekil 3.1. Farklı azot dozları ve gelişme tabiatına bağlı olarak buğday bitkisinin görünümü

Birinci faktör azot dozları olup 0 kg/da kontrol dozu herhangi bir gübrelemenin yapılmadığı dozdur. 6 kg/da azot dozunda taban gübresi 3 kg saf N+üst gübre 3 kg saf N olacak şekilde iki aşamada, 12 kg/da azot dozu taban gübresi 3 kg saf N+üst gübre 4.5 kg saf N 1. üst gübre+4.5 kg saf N 2. üst gübre olacak şekilde ve en yüksek azot dozu olan 18 kg/da azot dozunda taban gübresi 3 kg+ 7.5 kg saf N 1. üst gübre+ 7.5 kg saf N 2. üst gübre olacak şekilde kademeli olarak parsellere uygulanmıştır. Azot dozu uygulamaları ekim öncesi, 1. üst gübre; kardeşlenme dönemi (BBCH 21) ve 2. üst gübre; sapa kalkma döneminde (BBCH 31) uygulanmıştır. Taban gübresi olarak 20.20.20 gübresi ve üst gübre olarak Üre (%46) kimyasal gübreleri kullanılmıştır (Çizelge 3.2).



Şekil 3.2. Aydın lokasyonu azot dozu uygulamaları deneme görünümü (sol), Kardeşlenme dönemi azot dozu uygulaması (sağ)

Toplamda 180 parsel olan deneme alanı; parsel büyüklükleri 1.2 x 6 m olmak üzere toplam 7.2 m² ve toplam deneme alanı (parsel araları dahil) 3.360 m² olarak ayarlanmıştır.

Çizelge 3.2. Azotlu gübre dozları uygulama miktarları ve dönemleri

Saf Azot	0 kg/da	6 kg/da	12 kg/da	18 kg/da
Taban Gübresi	-	3 kg/da	3 kg/da	3 kg/da
Kardeşlenme (BBCH 21)	-	3 kg/da	4,5 kg/da	7,5 kg/da
Sapa Kalkma (BBCH 31)	-	-	4,5 kg/da	7,5 kg/da

Ekim zamanı 2016/17 sezonunda 22.11. 2016 tarihinde 2017/18 sezonunda ise 25.11.2017 tarihinde dekara atılacak tohumluk miktarı aşağıda verilen formül hesabı dikkate alınarak ekim mibzeri ile yapılmıştır. Tarla denemesi I dışında II. Deneme olan lokasyonlar arasında eşitlik sağlamak ve sıklıktan kaynaklı verim farklılığını azaltmak amacıyla tüm lokasyonlarda olduğu gibi 300 adet/m² şeklinde ekim sıklığı ayarlanmıştır.

$$\text{Tohumluk miktarı (kg/da)} = \frac{\text{metrekarede istenen bitki sayısı x bin tane ağırlığı}}{\text{safiyet x çimlenme gücü}} \times 10$$

Şekil 3.3. Dekara atılacak tohumluk miktarı hesaplaması (kg/da)

Araştırmada Tarla denemesi I için Aydın koşullarında kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi öncesi dönemlerde dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı Arrat® (%25 Triosulfuron ve %50 Dicamba) ve Topcup® 240 EC (240g/l Clodinafop-propargyl) herbisitleri uygulanmıştır. 2017/18 sezonunda yabancı ot mücadelesi 3 kez yapılmıştır. Ayrıca her iki yılda da pas hastalıklarına karşı (*Puccinia* spp.) Aydın lokasyonunda Sonfix® 5 EC (50 g/l Diniconazole) fungusit uygulaması yapılmıştır. Aydın lokasyonunda 12 kg/da azot dozu parselleri Tarla Denemesi II’de tüm lokasyonlar içerisinde Aydın lokasyonunu oluşturmaktadır.



Şekil 3.4. Aydın lokasyonuna ait genotiplerin gelişme dönemlerine göre değişimi (Şubat-Mayıs)

3.2.2. Tarla Denemesi II (Çevre x Genotip ilişkisi)

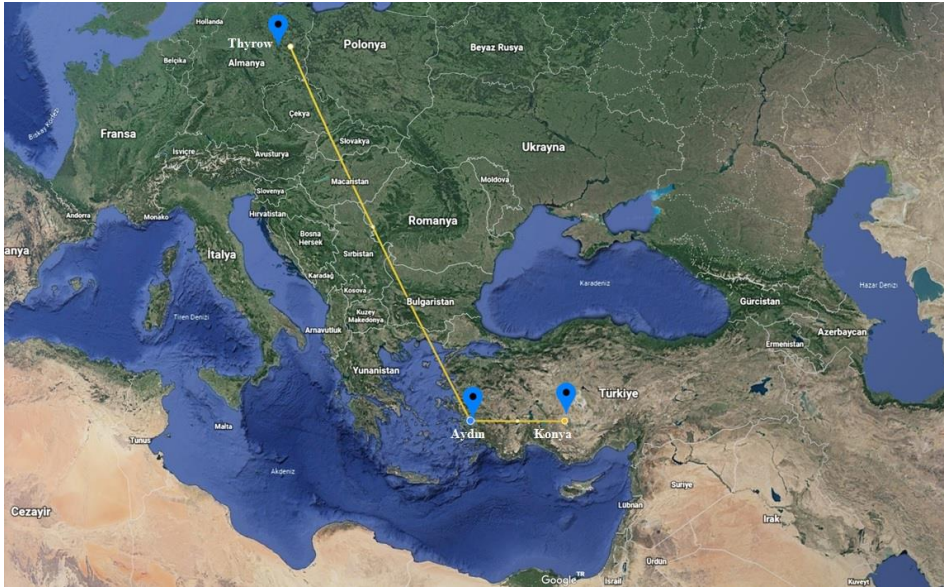
Araştırma 2016/17 ve 2017/18 yılları buğday yetiştirme sezonunda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Berlin Humboldt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi Thyrow deneme istasyonu olmak üzere 3 farklı lokasyonda yürütülmüştür.

Deneme faktörleri olarak;

- Aydın, Konya ve Thyrow lokasyonları
- 15 adet ekmeklik buğday genotipi
- 3 Tekerrür

3.2.2.1. Lokasyonların iklim özellikleri

Bitki gelişimi ve verimi önemli derecede etkileyen çevre koşulları bitkilerde yetiştirme periyodu, toprak yapısı, deniz seviyesi ve topoğrafya gibi etmenlerin özelliklerinden dolayı farklılık göstermektedir. Aşağıda çalışmada kullanılan lokasyonlara ait bazı iklimsel bilgiler verilmiştir (Çizelge 3.3).



Şekil 3.5. Lokasyonlara ait harita görüntüsü (Google^{TR})

Farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip lokasyonlar arası mesafeler Aydın-Konya 425 km, Aydın-Thyrow 1968 km'dir (Şekil 3.5.). Araştırmada özellikle ülkemizin en fazla yüzölçümüne sahip ili olması ve tahıl üretiminde önemli bir merkez olması nedeniyle Konya ili tercih edilmiştir. Avrupa'da Almanya/Thyrow lokasyonu ise özellikle uzun vejetasyon süresi, farklı toprak özelliği ve iklimi nedeniyle tercih edilirken bölgenin önemli oranda tarım yapılan alan olması nedeniyle ön plana çıkmaktadır. Ayrıca Almanya Berlin Humboldt Üniversitesi ile uluslararası akademik işbirliğinin devam etmesi ve bilgi alışverişinin sağlanması nedeniyle araştırmaya farklı bir boyut kazandırmıştır.

Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan lokasyonlara ait bazı özellikler

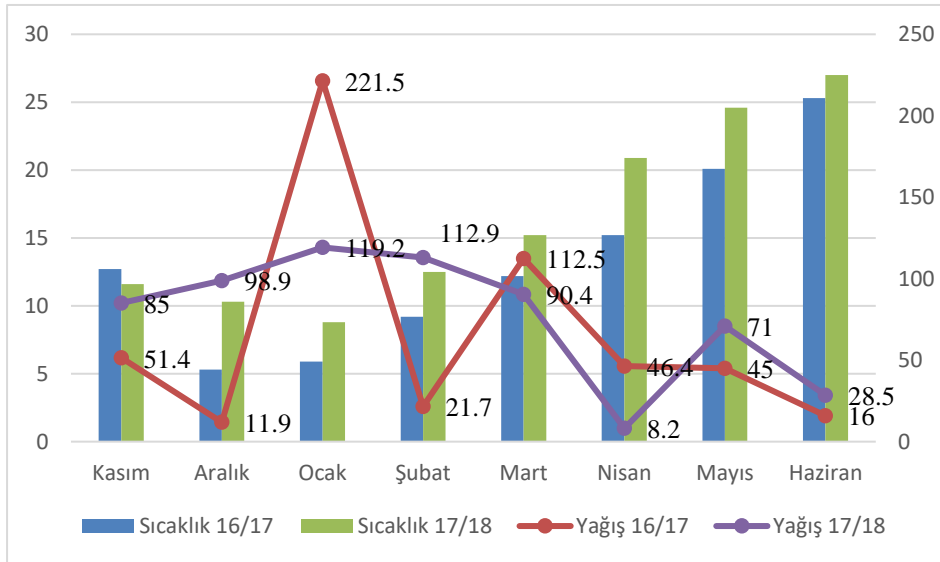
Aydın Lokasyonu
<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatları: 37°45'24"K 45°38"D olup denizden yüksekliği 33 m'dir. • Türkiye'nin Ege Bölgesinde yer alan lokasyon sıcak ve ılıman bir iklime sahiptir. Kış aylarında yaz aylarından daha fazla yağış almaktadır. Büyük Menderes vadisi, diğer Ege ovaları gibi batıda denize doğru açılan bir oluk biçimindedir. Bu nedenle denizin ıltıcı etkisi ve yağış getiren rüzgârlar iç kısımlara kadar gelmektedir (Anonim, 2019b). • Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 17.7°C olup yıllık yağış miktarı 647.0 mm'dir. • Toprak yapısı kumlu tınlı olup, alkali yapıdadır. • Buğday vejetasyon dönemi Kasım-Haziran ayları arasında 6 ay kadar sürmektedir.
Konya Lokasyonu
<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatları: 37°51'40"K 33°59"D olup denizden yüksekliği 1011 m'dir. • Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinin güneyinde yer alan lokasyon step iklimine sahip olup yıl boyunca az miktarda yağış almaktadır. Konya topraklarının büyük bir bölümü yüksek geniş düzlüklere sahip plato özelliğindedir. Orta ve kuzey kesimi kışları soğuk yazları sıcak ve kurak olup karasal iklime sahiptir (Çiftçi vd., 2013). • Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 11.6°C olup yıllık yağış miktarı 323.3 mm'dir • Toprak yapısı killi ve kireçli yapıdadır. • Buğday vejetasyon dönemi Ekim-Temmuz ayları arasında 9 ay kadar sürmektedir.
Thyrow/Brandenburg/Almanya Lokasyonu
<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatları: 52°16' K, 13°12' D olup denizden yüksekliği 47 m'dir. • Avrupa merkezinde Kuzeydoğu Almanya ve Berlin'in 30 km güneybatısında yer alan lokasyon deniz ve karasal iklim özelliklerini taşımaktadır. Kış ayları soğuk ve yağışlı geçmektedir. • Toprak yapısı kumlu yapıdadır. • Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9.2°C olup yıllık yağış miktarı 509.8 mm'dir. • Buğday vejetasyon dönemi Eylül-Temmuz ayları arasında 10 ay kadar sürmektedir (Ellmer ve Baumecker, 2016; Löhrich, 2018).

Aydın, Konya ve Thyrow lokasyonlarında yürütülen çalışmanın 2016-2018 yılları arasında iki yıl boyunca buğday yetiştirme dönemine ait; aylık ortalama sıcaklık, toplam yağış miktarı ve uzun yıllar sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 3.4, 3.5 ve 3.6’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Aydın lokasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm)

AYDIN	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (Mm)			
	Aylar	2016/17	2017/18	1941/2018	2016/17	2017/18	1941/2018
Kasım		12,7	11,6	13,4	51,4	85,0	83,3
Aralık		5,3	10,3	9,5	11,9	98,9	121,7
Ocak		5,9	8,8	8,1	221,5	119,2	116,5
Şubat		9,2	12,5	9,4	21,7	112,9	93,8
Mart		12,2	15,2	11,8	112,5	90,4	71,1
Nisan		15,2	20,9	15,9	46,4	8,2	48,2
Mayıs		20,1	24,6	20,9	45,0	71,0	35,7
Haziran		25,3	27,0	25,8	16,0	28,5	13,9
Sıcaklık/Yağış*		13,2	16,3	14,3	526,4	501,2	584,2

*: Vejetasyon boyunca yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri
Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Mevbis)
Uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık: 17,7°C, toplam yıllık yağış: 647,0 mm



Şekil 3.6. Aydın lokasyonuna ait 2016/18 yıllarına ait sıcaklık ve yağış değerlerinin karşılaştırılması

Tarla denemesi I. çalışmasının yürütüldüğü Aydın lokasyonuna ait 2016/18 buğday yetiştirme sezonundaki ortalama ve sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalaması (1941-2018) ile karşılaştırılmıştır. 2016/17 yılı ortalama sıcaklıklar incelendiğinde uzun yıllara göre ekimden sonra düşük sıcaklıklar meydana gelmiştir. 1. deneme yılına ait ekimden sonra düşük sıcaklıkların görülmesi ve bölgenin düşük yağış alması nedeniyle tarla çıkışında önemli sorunlar meydana gelmiştir. 2016/17 yılı Aralık ve Ocak ayları dışında uzun yıllara oranla ortalama sıcaklık değerlerinde belirgin bir değişme görülmemiştir. Toplam yağış miktarı bakımından denemenin ilk yılında ekimden sonra Kasım ve Aralık aylarında uzun yıllara oranla çok düşük yağış miktarı görülmüştür. Ancak daha sonra Ocak ayında gelen yüksek miktardaki yağışlar bitkilerin çıkış ve fide dönemlerinde sorun teşkil etmiştir. Aydın lokasyonunda özellikle tez çalışması boyunca kış sezonu boyunca gelen ani ve yüksek miktardaki yağışlar bitkisel üretimi olumsuz yönde etkilemiştir. Bu nedenle tez çalışmasında önlem amacıyla deneme etrafında drenaj kanalları açılmıştır. Toplam yağış miktarı bakımından 2016/17 sezonunda çiçeklenme ve tane dolum dönemi boyunca uzun yıllara kıyasla yeterli miktarda yağış olmuştur. Tez çalışmasının 2. yılı olan 2017/18 sezonunda iklim verilerine bakıldığında; ortalama sıcaklık bakımından bitkilerin ilk gelişme ve vejetatif gelişme dönemlerinde uzun yıllara oranla uygun sıcaklıklar görülse de özellikle Mart, Nisan ve Mayıs aylarının uzun yıllar ortalamasına göre yüksek sıcaklık değerlerine sahip olması dikkat çekmiştir. Aşağıdaki denemenin genel görünümündeki resimlerde olduğu gibi 2016/17 sezonunda genotiplerde henüz başaklanma gözlemlenmezken, 2017/18 sezonunda tüm başakların ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 3.7).

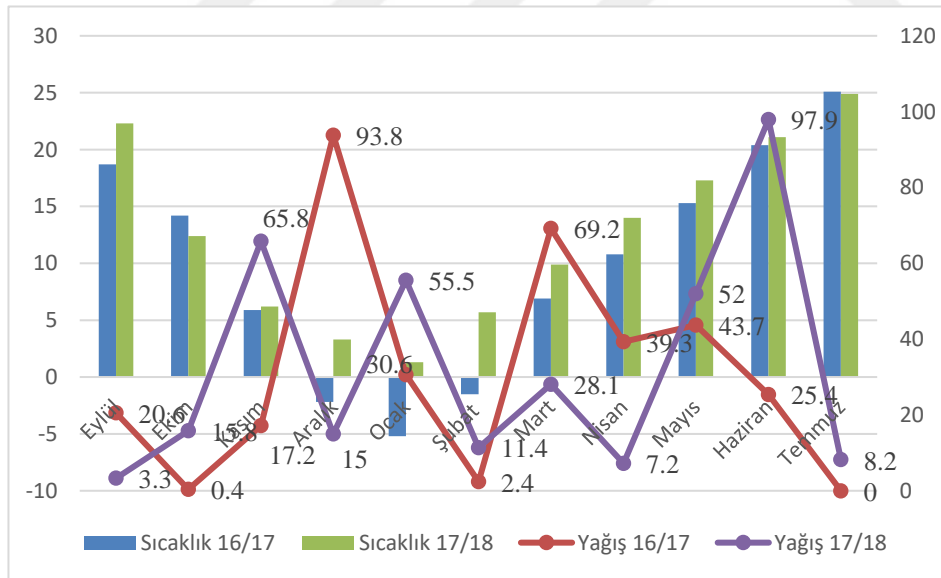


Şekil 3.7. Tarla denemesine ait 2017 (sol) ve 2018 (sağ) yıllarında Nisan ayına ait genel görünüm

Çizelge 3.5. Konya lokasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm)

KONYA Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)		
	2016/17	2017/18	1941/2018	2016/17	2017/18	1941/2018
Eylül	18,7	22,3	18,5	20,6	3,3	12,3
Ekim	14,2	12,4	12,5	0,4	15,8	30,0
Kasım	5,9	6,2	6,3	17,2	65,8	32,0
Aralık	-2,2	3,3	1,7	93,8	15,0	42,1
Ocak	-5,2	1,3	-0,2	30,6	55,8	37,6
Şubat	-1,5	5,7	1,4	2,4	11,4	28,5
Mart	6,9	9,9	5,6	69,2	28,1	28,9
Nisan	10,8	14,0	11,1	39,3	7,2	31,9
Mayıs	15,3	17,3	15,8	43,7	52,0	43,6
Haziran	20,4	21,1	20,1	25,4	97,9	25,5
Temmuz	25,1	24,9	23,5	0,0	8,2	6,3
Sıcaklık/Yağış*	9,8	12,5	10,5	342,6	360,5	318,7

*: Vejetasyon boyunca yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri
Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Mevbis)
Uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık: 11.6°C, toplam yağış: 323.3 mm



Şekil 3.8. Konya lokasyonuna ait 2016/18 yıllarına ait sıcaklık ve yağış değerlerinin karşılaştırılması

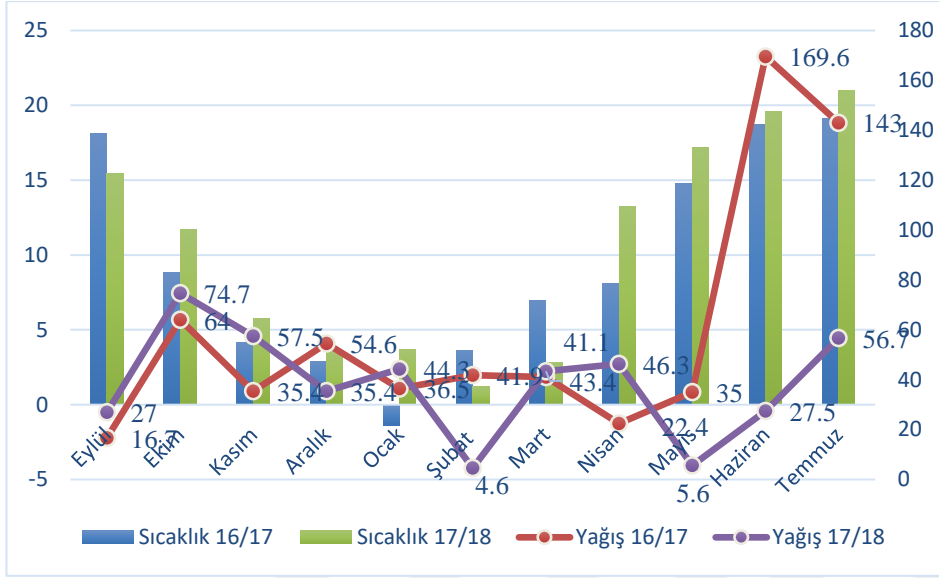
Tarla denemesi II.'nin lokasyonlarından biri olan Konya lokasyonu iklim verileri incelendiğinde; 2017 yılında ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalama değerlerine yakın değerler olarak sıcaklık bakımından ekstrem koşullar görülmemiştir. Ancak denemenin 2. yılında ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar

ortalamasının üzerinde değerler alarak Aydın lokasyonunda olduğu gibi yüksek sıcaklık değerleri gözlemlenmiştir. Konya lokasyonunda sıcaklık artışı uzun yıllara oranla Aralık ayında +1.6 °C, Ocak ayında +1.5 °C, Şubat ayında +4.3 °C, Nisan ayında +3.9 °C, Mayıs ayında +1.5 °C, Haziran ayında +1 ve Temmuz ayında +1.4 °C daha yüksek tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklık değerlerindeki her artış buğday gelişimini olumsuz etkileyerek geçen yıla oranla tane verimindeki düşüklüğün temel sebebi olmuştur. Toplam yağış miktarı bakımından ise Konya lokasyonu yine denemenin 2. yılında kurak bir sezon geçirerek, Eylül, Ekim, Aralık, Şubat, Nisan aylarında yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına oranla oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Özellikle 2017 yılında Mart ayında 69.2 mm olan yağış miktarı 2018 yılında 28.1 mm, 2017 Nisan ayında 39.3 mm olan yağış miktarı ise 2018 yılında 7.2 mm değerine düşerek buğday yetiştiriciliği ve verimi bakımından önemli olan ilkbahar yağışlarındaki düşüklük verimi olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 3.5, Şekil 3.8).

Çizelge 3.6. Thyrow lokasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm)

THYROW Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)		
	2016/17	2017/18	1981/2010	2016/17	2017/18	1981/2010
Eylül	18,0	15,4	14,2	16,7	27,0	43,1
Ekim	8,8	11,7	9,4	64,0	74,7	33,5
Kasım	4,1	5,7	4,3	35,4	57,5	38,1
Aralık	2,9	3,5	0,8	54,6	35,4	44,9
Ocak	-1,3	3,6	-0,1	36,5	44,3	36,7
Şubat	3,6	1,1	0,8	41,9	4,6	30,6
Mart	6,9	2,8	4,4	41,1	43,4	35,7
Nisan	8,1	13,2	8,6	22,4	46,3	30,0
Mayıs	14,8	17,2	13,7	35,0	5,6	53,2
Haziran	18,7	19,6	16,5	169,6	27,5	54,5
Temmuz	19,1	20,9	19,0	143,0	56,7	56,6
Sıcaklık/Yağış*	9,4	10,4	8,3	660,2	423,0	456,9

*: Vejetasyon boyunca yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri
Humboldt Üniversitesi Thyrow İklim İstasyonu
Uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık: 9,2°C, toplam yıllık yağış: 509,8 mm



Şekil 3.9. Thyrow lokasyonuna ait 2016/18 yıllarına ait sıcaklık ve değerlerinin karşılaştırılması

Uzun vejetasyon süresi ve yağış dağılımının aylara göre daha homojen olduğu bilinen lokasyonlardan birisi olan Almanya/Thyrow lokasyonunda tez çalışması boyunca bazı dönemlerde ekstrem iklim koşulları gözlemlenmiştir. Denemenin ilk yılında Thyrow lokasyonunda ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında; Eylül, Ekim ve Mart aylarında daha düşük sıcaklık değerleri aldığı, Aralık, Şubat, Mayıs ve Haziran aylarında ise daha yüksek sıcaklıklara maruz kalmıştır. Genel olarak deneme süresince 2017/18 sezonu bir önceki yıla göre daha yüksek ortalama sıcaklık değerleri görülmüştür. Özellikle 2018 yılında Nisan ayından itibaren sıcaklık değerleri artarak Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında önceki yıla oranla daha yüksek sıcaklıkların olması bitkilerin daha erken olgunlaşmasına ve tane veriminin genel olarak lokasyonda düşmesine neden olmuştur. Toplam yağış miktarı bakımından değerler incelendiğinde; 2017 yılında yağış miktarı Ekim, Aralık ve Şubat aylarında daha yüksek bulunmuştur. 2017 yılında özellikle Temmuz ve Haziran aylarında sırasıyla 169.6 ve 143.0 mm yağış miktarı tespit edilmiş ve bitkilerin hasat zamanının gecikmesine neden olmuştur. Denemenin 2. yılında ise toplam yağış miktarı Mayıs ve Haziran aylarında ilkbahar yağışları çok düşük değere ulaşmış ve tane verimi ciddi oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Thyrow lokasyonunda 2018 yılı bahar dönemi 2017 yılına oranla

oldukça kurak geçmiştir ve 1981-2010 yılları arasında en düşük yağışın görüldüğü sezon olmuştur (Çizelge 3.6, Şekil 3.9).

3.2.3. Toprak Özellikleri

Her bir lokasyona ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.7 ve 3.8’de verilmiştir. Aydın ve Konya lokasyonlarına ait toprak örnekleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Thyrow lokasyonu toprak analizi ise Berlin Humboldt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi, Albrecht Daniel Thaer Tarım ve Bahçe Bilimleri Enstitüsünde yapılmıştır.

Çizelge 3.7. Aydın ve Konya lokasyonlarına ait toprak örneklerinin analiz sonuçları

0-30 cm	AYDIN		KONYA	
	Sonuç	Değerlendirme	Sonuç	Değerlendirme
Kum	69.97	Kumlu Tın (SL)	22.33	Kil (C)
Silt	21.34		36.91	
Kil	8.69		40.76	
pH	8.02	Alkali	8.35	Alkali
% Toplam Tuz	0.0058	Tuzsuz	0.0324	Tuzsuz
% Kireç	1.75	Düşük	26.41	Aşırı
% Org. Madde	1.08	Düşük	1.98	Düşük
P (ppm)	27	Yüksek	18	Orta
K (ppm)	70	Çok Düşük	862	Çok Yüksek
Ca (ppm)	1450	Orta	3880	Yüksek
Mg (ppm)	159	Orta	1176	Çok Yüksek
Na (ppm)	10	Çok Düşük	45	Düşük
Fe (ppm)	12.88	Yüksek	12.88	Yüksek
Mn (ppm)	5.94	Yeterli	5.08	Yeterli
Zn (ppm)	1.13	Yeterli	3.50	Yeterli
Cu (ppm)	1.84	Yeterli	1.71	Yeterli

Aydın ve Konya lokasyonlarına ait toprak analiz sonuçlarının verildiği yukarıdaki tabloda özellikle toprak yapısının Aydın lokasyonunda kumlu tınlı, Konya lokasyonunda ise killi bir yapıda olduğu belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da toprak pH derecesi alkali olup, tuzsuz bir yapıdadır. Tüm lokasyonlar içerisinde Konya lokasyonu %26.41 kireç değeri ile oldukça yüksek kireçli bir toprak yapısına sahiptir. Toprak organik madde miktarı bakımından tüm lokasyonlarda düşük değer elde edilmiş ve organik madde bakımından fakir toprak sınıfına girmişlerdir. Aydın lokasyonunda potasyum ne sodyum miktarları oldukça düşük

değerler elde ederken mineral madde ve fosfor miktarı bakımından yeterli miktarlar tespit edilmiştir. Konya lokasyonunda ise potasyum ve magnezyum miktarı çok yüksek bulunurken, bor miktarı toksik düzeyde tespit edilmiştir. Ayrıca Konya lokasyonunda mineral madde miktarı bakımından toprak içeriği yeterli düzeyde tespit edilmiştir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.8. Thyrow lokasyonuna ait toprak örneklerinin analiz sonuçları

Özellik	Toprak Derinliği (0-30 cm)	Toprak Derinliği (30-60 cm)
Kil (%)	<5	<5-20
Mil (%)	10-14	10-27
Kum (%)	>80	50->80
THA* (g cm ⁻³)	1.6	1.7
Karbon _{org} (%)	0.4-0.8	<0.02
Azot (%)	0.68-1.37	<0.034
*Toprak Hacim Ağırlığı		



Şekil 3.10. Thyrow lokasyonunda toprak profili

Thyrow lokasyonunda toprak yapısı kumlu yapıda olup, organik madde miktarı bakımından düşük değer tespit edilmiştir. Lokasyondaki toprak yapısının kumlu yapıda olmasından dolayı toprak su tutma kapasitesi düşüktür.

Tüm lokasyonlarda ekim işlemleri 2016/17 ve 2017/18 sezonlarında Şekil 3...’te verilen formüle göre metrekarede istenen bitki sayısı 300 adet olacak şekilde ayarlanmıştır. Tüm lokasyonlarda ekim zamanı aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Çizelge 3.9). Ekim işlemleri deneme mibzeri ile yapılarak lokasyona ait deneme istasyonundaki alet ve makineler kullanılmıştır (Şekil 3.11).

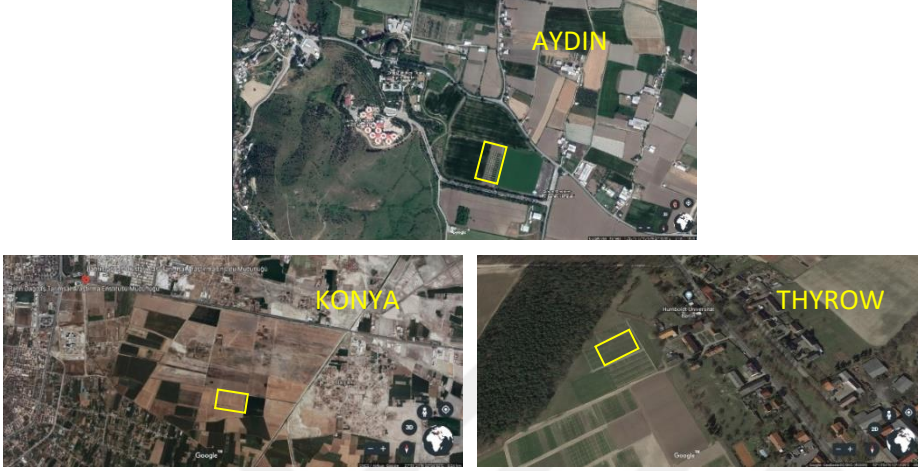
Çizelge 3.9. Tüm lokasyonlara ait 2016-2018 yılları arasında yapılan ekim zamanları

Lokasyon	2016/17 sezonu (I. Yıl)	2017/18 sezonu (II. Yıl)
Aydın (TR)	22.11.2016	25.11.2017
Konya (TR)	31.10.2016	02.11.2017
Thyrow (ALM)	22.09.2016	04.10.2017



Şekil 3.11. Tüm lokasyonlara ait ekim işlemlerinin yapılması

Parsel boyutları; Aydın lokasyonu 6 x 1.2 m, Konya lokasyonu 6 x 1.2 m ve Thyrow lokasyonu 10 x 1.5 m olacak şekilde tüm lokasyonlarda 3 tekerrür olmak üzere 45 adet parsel sayısı ile dizayn edilmiştir. Tüm lokasyonlarda ekim öncesi ve üst gübreleme olarak toplam 12 kg/da saf N uygulanmıştır. Lokasyonlarda yürütülen arazi çalışmalarına ait uydu görüntüleri Şekil 3.12’de verilmiştir.



Şekil 3.12. Lokasyonlardaki deneme alanları gösteren uydu görüntüleri (Google^{TR}).

Lokasyonlarda bakım işlemleri olarak yabancı ot mücadelesinde Aydın lokasyonunda Arrat® (%25 Triosulfuron ve %50 Dicamba) ve Topcup® 240 EC (240g/l Clodinafop-propargyl), Konya lokasyonunda Mustang® (452.42 g/l 2.4 – D EHE+6.25 g/l Florasulam) ve Thyrow lokasyonunda Picona® (16g/l piconilafen+320 g/l pendimethalin) herbisitleri kullanılmıştır. Pas ve külleme hastalıklarına karşı ise Aydın lokasyonunda Sonfix® 5 EC (50 g/l Diniconazole), Thyrow lokasyonunda ise Capalo® (62.5 g/l epoxiconazole+75 g/l Metrafenone+200g/l Fenpropimorph) ile Ceriax® (41.6 g/l Epoxiconazole +41.6 g/l Fluxapyroxad+66.6 g/l Pyraclostrobin) fungusitleri kullanılmıştır. Gübreleme işlemlerinde Aydın lokasyonunda 20.20.20, Konya lokasyonunda DAP (18.46) taban gübreleri kullanılırken, Thyrow lokasyonunda taban gübresi kullanılmamıştır. Üst gübreleme ise Aydın ve Konya lokasyonunda Üre (%46), Thyrow lokasyonunda TSP, CAN ve Kalimagnesia (K) ve Kornkali (K) gübreleri uygulanmıştır. Tüm lokasyonlarda toplam 12 kg/da saf N uygulaması yapılmıştır.

Hasat ve harman işlemleri tüm lokasyonlarda bitkilerin gelişme durumlarına göre ayrı ayrı yapılmıştır (Şekil 3.14). 2016/17 ve 2017/18 sezonlarına ait hasat zamanları sırasıyla; Aydın lokasyonunda 07.06.2017-24.05.2018, Konya lokasyonunda 18.07.2017-04.07.2018, Thyrow lokasyonunda 17.07.2017-18.06.2018 tarihlerinde yapılmıştır. Özellikle hasat zamanları çalışmanın 2. yılında tüm lokasyonlarda bir önceki yıla oranla daha erken yapılmış ve bitkiler iklim şartlarından dolayı erken olgunlaşmıştır.



Şekil 3.13. Tüm lokasyonlara ait genel görünüm (Üst: Aydın, Orta: Konya, Alt: Thyrow)

3.2.4. İncelenen Özellikler

Bitki boyu (cm): Her parselden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak alınan 10 bitkide toprak yüzeyi ile ana başağın uç kısmına kadar uzunluğun ölçülmesi ile elde edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı (adet): Hasat döneminde her parselden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak alınan 1 metrekarelik alandaki başak sayısı sayılmıştır.

Başakta tane sayısı (adet): Her parselden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak alınan örnekler içerisinde seçilen 10 bitkinin ana saptaki başağın taneleri sayılarak tespit edilmiştir.

Tek başak uzunluğu (cm): Her parselden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak alınan başak örnekleri içerisinde seçilen 10 adet başağın uzunluğu ölçülmüştür.

Tek başak ağırlığı (g): Her parselden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak alınan 10 adet başağın ağırlığı hassas terazi ile ölçülmüştür.

Tek başak verimi (g/başak): Her parselden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak alınan örnekler içerisinde seçilen 10 adet başak tek başak harman makinesi ile taneleri ayıklandıktan sonra tane ağırlığının tartılması ile tespit edilmiştir.

Tane verimi (kg/da): Her bir parselde kenar tesirler alındıktan sonra geri kalan sıralar ayrılmış ve parsel başlarından 0.5 m haricinde kalan yerler hasat ve harman yapılarak toplam 3 m² alandan dekara verim hesabı yapılmıştır. Tarla denemesi II.'ye ait Thyrow deneme istasyonunda lokasyon mesafesi ve işgücü nedeniyle Aydın ve Konya lokasyonlarında ortaklaşa ölçülen bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tek başak uzunluğu, tek başak ağırlığı ve tek başak verimi özellikleri Thyrow lokasyonunda incelenememiştir.

Bin tane ağırlığı (g): Hasat edilen parsellerden elde edilen tane ürününden; 4 tekrarlı sayılan 100'er adet tanelerin ağırlıkları ayrı, ayrı tartılmış, ortalamaları alınarak 10 ile çarpılarak saptanmıştır.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): Hasat edilen parsellerden elde edilen tane ürünleri Dickey-John® Mini GAC Plus cihazı ile hektolitre ağırlığı tespit edilmiştir.

NIRS Kalite Ölçümleri (% Kuru Madde): Tanede ham lif, yağ, nişasta ve kül oranları tam tane buğday ununun 0.5 mm çapındaki valsli değirmende öğütülmesi ile Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER) bulunan Bruker® MPA NIRS (Near Infrared Reflected Spectrofotometry, Yakın Kırmızı Ötesi Spektrofotometresi) cihazında ölçümü yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar nem değerleri baz alınarak kuru madde (KM) üzerinden hesaplanmıştır.



Şekil 3.14. Tarla denemelerine ait hasat ve örnek alma işlemleri

Bayrak Yaprak Alan Miktarı (cm^2/bitki): Aydın lokasyonunda her bir azot uygulaması ve genotiplere ait çiçeklenme döneminde bayrak yaprak alan miktarı Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER) LI-COR® 3000 C cihazı ile saptanmıştır.

Spad Klorofil Ölçümü: Aydın lokasyounda farklı azot ve genotiplerin süt olum (BBCH 75) ve hamur olum (BBCH 85) dönemlerinde bayrak yaprakta klorofil miktarı Konica Minolta® Spad 502 Plus cihazı kullanılarak ölçülmüştür.



Şekil 3.15. Bayrak yaprakta spad değeri ölçümü ve yaprak alan miktarının belirlenmesi

Azot ve Protein İçeriği (%): Tanede azot ve protein içeriği Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER) bulunan Velp® Dumas Nitrogen Analyzer cihazı ile AOAC 997.09 metoduna göre belirlenmiştir.



Şekil 3.16. NIRS ve Dumas cihazlarında kalite ölçümlerinin yapılması

Tane mineral madde kompozisyonu: Tüm lokasyon ve azot dozlarına ait tane örneklerinde kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, mangan, fosfor, kükürt ve çinko içeriği Berlin Humboldt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesinde bulunan laboratuvarında mikrodalga yöntemiyle ekstraksiyon işlemleri yapılarak örneklerin mineral madde kompozisyonları ICP-OES cihazı ile saptanmıştır. Mineral madde kompozisyonu aşağıdaki belirtilen işlemlere göre yapılmıştır;

- Tane örnekleri Perten® Laboratory Mill 120 isimli değirmende 0.8 mm elek kullanılarak öğütülmüştür. Öğütülen her bir tam tane un örneği 10 g tartılarak cam kablarda 130°C 2 saat bekletilerek kuru madde tayini yapılmıştır.
- Her bir un örneği 0.5 g tartılarak mikrodalga tüpleri içerisine konulmuştur. Daha sonra sırasıyla 5 ml Nitrik asit (65), 3 ml Hidrojen Peroksit (%30) eklenerek mikrodalga rötöründe 24 saat süre ile +4°C'de bekletilmiştir.
- Mikrodalga kapalı sistem yaş yakma aşaması için yaklaşık 60 dk süre ile 220°C'de bekletilmiştir.
- Mikrodalga kapalı sistem yaş yakma ünitesinden çıkartılan örnekler çeker ocak altında saf su (ultra) eklenerek 100 ml'ye tamamlanmış daha sonra filtre edilerek ICP-OES cihazında ölçüme hazır hale getirilmiştir.
- Her bir 90 adet örnek seti için daha önceden akredite laboratuvarlarda test edilmiş kontrol örnekleri kullanılmıştır.
- ICP-OES cihazında örnekler standart solüsyona göre miktarları saptanarak kuru madde üzerinden kompozisyonları belirlenmiştir.



Şekil 3.17. Tanede mineral madde kompozisyonunun belirlenmesi

Un Rengi (L^* , a^* , b^*): Tüm lokasyon ve azot uygulamalarına ait taneler tam tane öğütüldükten sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER) bulunan Hunter Lab® cihazıyla L^* : Beyazlık, a^* : kırmızılık, b^* : sarılık değerleri saptanmıştır.



Şekil 3.18. Un rengi değeri ve Hektolitre Ağırlığı ölçümlerinin yapılması

Sedimentasyon (çökme) değeri (ml): Örneklere ait tam buğday unu, un randımanı 550 olacak şekilde ayarlandıktan sonra Sedimentasyon değeri ICC-Standart No: 116/1'e göre belirlenmiştir.

Yaş gluten Oranı (%): Örneklere ait tam buğday unu, un randımanı 550 olacak şekilde ayarlandıktan sonra unda gluten miktarı Bastak® gluten cihazı aleti ile ICC (International Association for Cereal Chemistry) Standart No: 137/1'de verilen yöntemle göre saptanmıştır.

Gluten indeksi (%): Örneklere ait tam buğday unu, un tipi 550 olacak şekilde ayarlandıktan sonra ICC Standart No: 155'de verilen yöntemle göre saptanmıştır. Bu yöntemle göre Bastak® gluten aleti ile elde edilen yaş gluten bir dakikada 6000 devir yapacak şekilde santrifüj edilir. Santrifüj eleğinde iki parçaya ayrılan yaş gluten ayrı ayrı tartılır, elek üzerinde kalan yaş glutenin (sağlam kısım), toplam yaş gluten miktarına oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

Kuru gluten oranı (%): Örneklere ait buğday unu yaş gluten ve gluten indeksi ölçümlerinden sonra elde edilen gluten; kuru gluten cihazında 5 dk. süreyle kurutulup hassas terazide tartılarak un miktarı içerisindeki oranı hesaplanmıştır.

Düşme sayısı (saniye): Buğday unundaki nişasta kalitesi ve enzim aktivitesi hakkında bilgi veren düşme sayısı ölçümü; örneklere ait tam buğday unu, un tipi 550 olacak şekilde ayarlandıktan sonra ICC Standart No: 107'de verilen yöntemle göre Bastak® marka düşme sayısı cihazı ile yapılmıştır. Un ve su süspansiyonu ($7\pm 0,05$ g un ve 25 ml su) vizkometre tüpüne yerleştirildikten sonra kaynar su banyosu içerisinde karıştırıldıktan sonra karıştırıcının çözelti içerisinde tamamen düştüğü andaki zamanın saniye cinsinden değeridir (Ereku ve Köhn, 2006).



Şekil 3.19. Ekmeklik kalite özelliklerinin belirlenmesi

Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizleri:

Toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan aktivite tayini için kullanılan ekstraksiyonların eldesi; 1 gram öğütülmüş tam buğday örneği asidik metanol çözeltisi (HCl/metanol/su; 1:80:10, v/v) içerisinde 1 saat boyunca çalkalayıcıda (Gerhardt, Thermoshake) azot gazı altında karıştırılmış, sonrasında 5000 rpm'de 20 dk santrifüj (Hettick) edilmiştir. Elde edilen ekstraksiyonlar tüplere aktarılmış ve +4 °C sıcaklıkta analizler gerçekleştirilinceye kadar depolanmıştır (Beta vd., 2005; Ragae vd., 2006; Ma vd., 2014).



Şekil 3.20. Toplam fenol ve antioksidan aktivite ekstraksiyon ve analiz işlemleri

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

Buğday çeşitlerine ait toplam antioksidan aktivite tayini Brand Williams vd. (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 50 µM 'lik 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 (Thermo Scientific) 517 nm'de absorbans ölçümleri yapılmıştır. Yapılan absorbans ölçümleri DPPH radikalinin inhibisyon oranında yerine konularak yüzde cinsinden antioksidan aktiviteleri hesaplanmıştır.



Şekil 3.21. Toplam fenol ve antioksidan aktivite absorbans ölçümler,

Tanede aminoasit kompozisyonu: Ege Üniversitesi İlaç Araştırma ve Geliştirme Merkezinde (ARGEFAR) belirlenmiştir. 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:

- Oksidasyon analizleri

Metiyonin ve sistein aminoasitlerinin miktarlarının saptanması amacıyla her bir 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).

- Hidroliz analizleri

Metiyonin ve sistein 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).

- Aminoasit kompozisyonu belirlenmesi: Aminoasitlerin ölçülmesinde Shimadzu Nexara XR HPLC marka model cihazda Sigma-Aldrich Aminoasit Standardı kullanılarak aşağıda ayrıntılı olarak tanımlanan alet, ekipman ve yonteme göre ölçümler yapılmıştır (Ek 4).

Cihaz: Shimadzu Nexara XR HPLC Sistemi

Kolon: Zorbax Eclipse AAA (15 cm x 4.6 mm x 3.5 µm)

Mobil Faz: A) 40 mm NaH₂PO₄.2H₂O (Su içinde) pH =7.8, B) Asetonitril : MeOH : Su (45:45:10)

Akış Hızı : 1.5 mL/dk, Kolon Sıcaklığı : 40 °C, FLD Sinyal : 0 – 23 dak Ex: 340 nm Em: 450 nm, 23 – 36 dak Ex: 266 nm Em: 305 nm, Enjeksiyon Hacmi : 9 µL'dir.



Şekil 3.22. Aminoasit ölçümlerinin yapılması kullanılan kolon ve standartlar

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi:

Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analiz (ANOVA) tekniği ile değerlendirilip, tekerrürlü olacak şekilde yapılmıştır. Çeşitlerin ortalamaları arasındaki farklılıklar Lsd 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). Ayrıca özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi ve oluşan farklılığa ekolojik faktörlerin etkisini belirlemek için ise temel bileşenler analizi (PCA) göre yapılarak PCORD programı kullanılmıştır (Özdamar, 1999; Gülsoy vd., 2014).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Aydın Lokasyonu Genotiplerin Fenolojik Gelişme Dönemleri

Mevcut çalışma kapsamında Aydın koşullarında 2016/17 ve 2017/18 sezonlarında ekmeclik buğday genotiplerinin 12 kg/da azot dozundaki parsellerde gelişme dönemleri incelenmiştir. Deneme yılları boyunca genotiplerin iklim faktörlerine ve yıllara bağlı olarak gelişimleri incelenmiştir. Bu nedenle yapılan gözlemler sayesinde tez çalışması kapsamında incelenen özelliklerin fenolojik dönemlere göre etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Fenolojik gelişme dönemleri BBCH skalası dikkate alınarak belirlenmiştir (Witzenberger vd., 1989; Lancashire vd., 1991). Ekmeclik buğday genotiplerinin 2016/17 ve 2017/18 sezonlarına ait fenolojik dönemleri ve tarihleri Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Genotiplere ait çiçeklenme süresi 2016/17 yılında yaklaşık 28 gün iken, 2018 yılında 15 güne kadar kısalmıştır. Çiçeklenme ve tane dolum dönemi başlangıcı olarak denemenin ilk yılında daha geç çiçeklenme ve olum dönemi meydana gelirken, sıcak ve kurak geçen 2017/18 yılında genotipler daha erken dönemde çiçeklenmiş ve olum gerçekleşmiştir. Ayrıca toplam yağış miktarı bakımından 2017/18 yılında çiçeklenme döneminde uzun yıllara oranla oldukça düşük yağış miktarı (8,2 mm) gerçekleşerek verimi olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 3.4). 2016/17 yılı başaklanma gün sayıları 139-167 gün arasında değişirken, 2017/18 yılında başaklanma gün sayısı azalarak 120-155 güne kadar yaklaşık 10 gün kısalmıştır. Yine çiçeklenme gün sayısı değerlerine bakıldığında genotipler 2016/17 yılında 146-177 gün, 2017/18 yılında ise 134-162 gün arasında değişerek çiçeklenme zamanı yaklaşık 15 gün azalmıştır. Ayrıca ilk yıl hasat zamanı 5-12 Haziran tarihleri arasında yapılmış, ikinci yıl ise daha erkenden başlanarak 25 Mayıs-5 Haziran tarihleri arasında yaklaşık 1 hafta önceden yapılmıştır (Şekil 4.1, Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Aydın lokasyonunda 2016/17 sezonuna ait genotiplerin fenolojik dönemleri

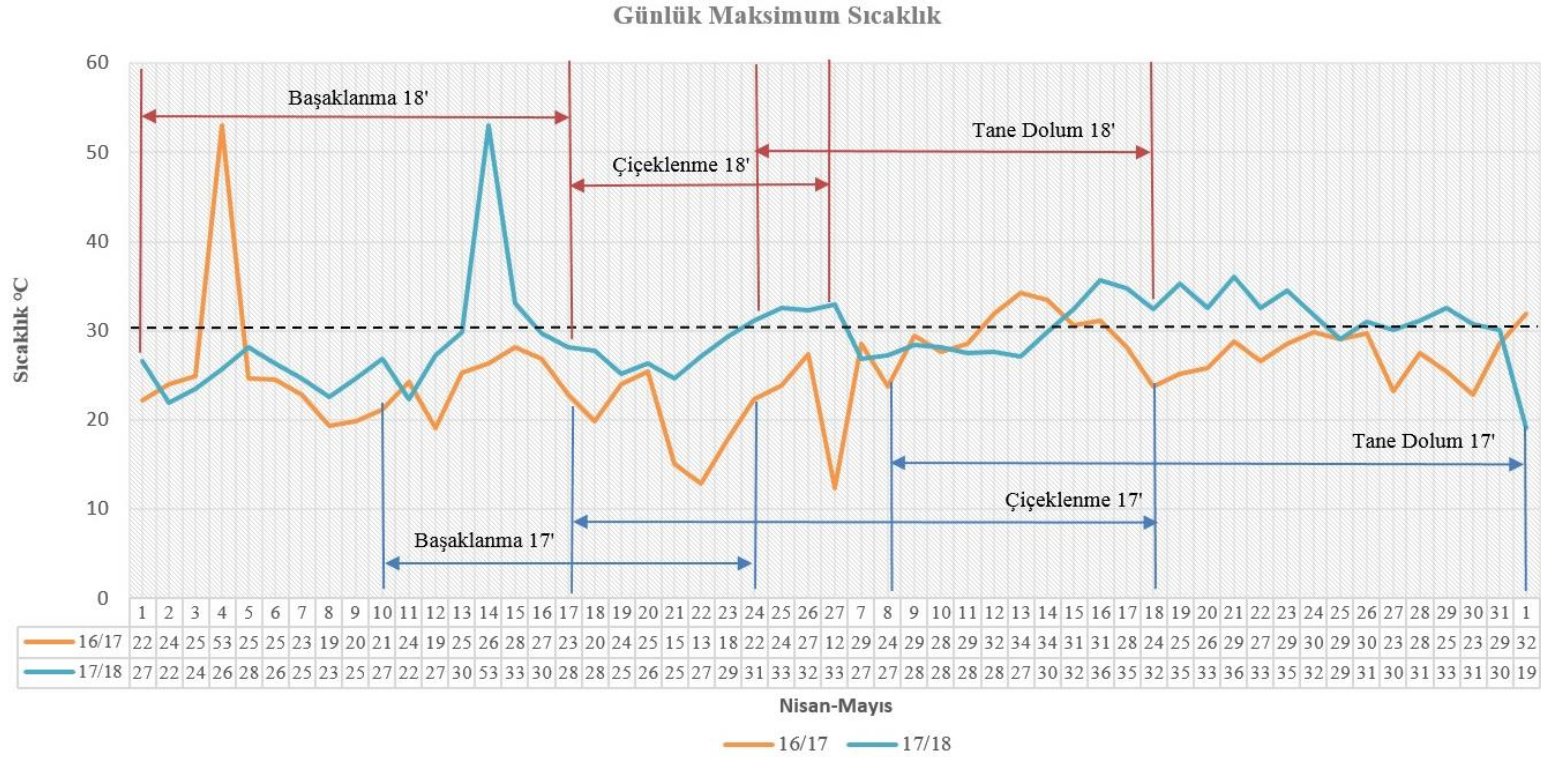
BBCH* Gün.Ay	Ekim	09	11	13	21	23	30	39	47	51	65	73	83	85	99	BGS	ÇGS
Golia	22.11	07.12	10.01	19.01	07.02	17.02	03.03	01.04	07.04	10.04	17.04	08.05	18.05	25.05	05.06	139	146
KateA	22.11	05.12	14.12	19.01	07.02	17.02	03.03	27.03	01.04	10.04	17.04	08.05	17.05	25.05	05.06	139	146
Selimiye	22.11	05.12	14.12	19.01	26.01	10.02	03.03	27.03	01.04	10.04	17.04	08.05	18.05	25.05	05.06	139	146
Ceyhan	22.11	07.12	30.12	19.01	07.02	17.02	03.03	27.03	01.04	10.04	17.04	08.05	18.05	25.05	05.06	139	146
Tosunbey	22.11	05.12	14.12	19.01	07.02	17.02	03.03	27.03	01.04	10.04	17.04	08.05	14.05	18.05	05.06	139	146
İkizce	22.11	05.12	14.12	19.01	07.02	17.02	03.03	10.04	17.04	24.04	01.05	08.05	14.05	18.05	05.06	153	160
Müfitbey	22.11	05.12	14.12	19.01	07.02	03.03	16.03	10.04	17.04	24.04	08.05	18.05	25.05	01.06	05.06	153	160
Hat 1	22.11	05.12	14.12	19.01	07.02	22.02	03.03	27.03	10.04	17.04	01.05	08.05	14.05	18.05	05.06	146	153
Hat 2	22.11	05.12	14.12	19.01	26.01	17.02	03.03	27.03	10.04	10.04	17.04	08.05	18.05	25.05	05.06	139	146
Eraybey	22.11	05.12	14.12	19.01	26.01	03.03	16.03	10.04	01.04	17.04	08.05	18.04	25.05	01.06	05.06	146	153
Bozkar	22.11	05.12	14.12	19.01	26.01	03.03	16.03	10.04	01.04	24.04	01.05	05.05	18.05	25.05	05.06	153	160
Hat 3	22.11	05.12	14.12	19.01	07.02	17.02	03.03	10.04	17.04	24.04	08.05	18.05	25.05	01.06	05.06	153	160
Euclide	22.11	05.12	14.12	19.01	26.01	07.02	03.03	10.04	17.04	24.04	08.05	18.05	25.05	01.06	12.06	153	160
Julius	22.11	07.12	30.12	19.01	07.02	17.02	10.04	24.04	01.05	08.05	18.05	25.05	01.06	05.06	12.06	167	177
Hybery	22.11	07.12	14.12	19.01	26.01	03.03	10.04	24.04	01.05	08.05	18.05	25.05	01.06	05.06	12.06	167	177

*BBCH fenolojik dönem kodları: 09: Çıkış, 11: Çıkış (2 yaprak), 13: Çıkış (3 yaprak), 21: Kardeşlenme, 23: Kardeşlenme (3 adet), 30: Sapa kalkma, 39: Bayrak yaprak çıkışı, 47: Gebeleşme, 51: Başaklanma, 65: Çiçeklenme, 73: Erken süt olum, 83: Erken hamur olum, 87: Fizyolojik olum, 99: Hasat, BGS: Başaklanma gün sayısı, ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı

Çizelge 4.2. Aydın lokasyonunda 2017/18 sezonuna ait genotiplerin fenolojik dönemleri

BBCH* Gün.Ay	Ekim	09	11	13	21	23	30	39	47	51	65	73	83	85	99	BGS	ÇGS
Golia	26.11	25.12	03.01	10.01	15.01	31.01	09.02	13.03	19.03	26.03	09.04	24.04	30.04	10.05	21.05	120	134
KateA	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	31.01	27.02	30.03	03.04	09.04	12.04	24.04	30.04	10.05	21.05	134	137
Selimiye	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	31.01	27.02	30.03	03.04	09.04	16.04	24.04	07.05	18.05	21.05	134	141
Ceyhan	26.11	14.12	20.12	25.12	03.01	15.01	31.01	13.03	19.03	26.03	03.04	16.04	30.04	10.05	21.05	120	134
Tosunbey	26.11	14.12	20.12	25.12	03.01	15.01	09.02	19.03	22.03	26.03	03.04	16.04	30.04	07.05	21.05	120	134
İkizce	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	31.01	27.02	13.03	22.03	09.04	16.04	24.04	10.05	18.05	21.05	134	141
Müfitbey	26.11	18.12	25.12	03.01	26.01	09.02	05.03	09.04	16.04	24.04	30.04	07.05	10.05	18.05	21.05	149	155
Hat 1	26.11	18.12	25.12	03.01	26.01	09.02	27.02	03.04	09.04	12.04	24.04	30.04	07.05	18.05	21.05	137	149
Hat 2	26.11	14.12	20.12	25.12	03.01	15.01	31.01	26.03	03.04	09.04	12.04	24.04	30.04	10.05	21.05	134	141
Eraybey	26.11	25.12	03.01	10.01	15.01	27.02	13.03	09.04	12.04	16.04	20.04	30.04	10.05	18.05	21.05	141	145
Bozkar	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	31.01	05.03	26.03	03.04	09.04	16.04	30.04	10.05	18.05	21.05	134	141
Hat 3	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	31.01	05.03	12.04	12.04	16.04	24.04	07.05	10.05	18.05	21.05	141	149
Euclide	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	20.02	13.03	12.04	16.04	24.04	30.04	10.05	18.05	21.05	28.05	149	155
Julius	26.11	18.12	25.12	03.01	15.01	27.02	05.03	16.04	24.04	30.04	07.05	18.05	24.05	28.05	05.06	155	162
Hybery	26.11	25.12	03.01	10.01	26.01	27.02	05.03	16.04	16.04	24.04	30.04	18.05	24.05	28.05	05.06	149	155

*BBCH fenolojik dönem kodları: 09: Çıkış, 11: Çıkış (2 yaprak), 13: Çıkış (3 yaprak), 21: Kardeşlenme, 23: Kardeşlenme (3 adet), 30: Sapa kalkma, 39: Bayrak yaprak çıkışı, 47: Gebeleşme, 51: Başaklanma, 65: Çiçeklenme, 73: Erken süt olum, 83: Erken hamur olum, 87: Fizyolojik olum, 99: Hasat, BGS: Başaklanma gün sayısı, ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı



Şekil 4.1. Aydın lokasyonu 2016/17 ve 2017/18 sezonuna ait başaklanma-hasat dönemlerine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (17': 2016/17 sezonu, 18': 2017/18, °C)

Genel olarak Aydın lokasyonunda denemenin ikinci yılında özellikle bahar döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıklar bitkilerin olum dönemlerini kısaltarak erken yaşlanma, tane dolum süresi kısılmasına ve erken olgunlaşmasına neden olarak genel olarak tane verimi düşüklüğüne yol açmıştır.

Aydın lokasyonunda başaklanma döneminden itibaren tam olum dönemine kadar olan günlük maksimum sıcaklık değerleri incelenerek yüksek sıcaklığın ve ani sıcaklık değişimleri incelenmiştir. İki yıl boyunca yürütülen tarla denemesinde bitkileri fenolojik dönem süreleri ortalama olarak grafik üzerinde belirtilmiştir (Şekil 4.1).

Aydın lokasyonuna ait günlük maksimum sıcaklık değerleri incelenmiş ve Nisan ayı başlangıcından itibaren hasat dönemine kadar olan sıcaklıklar değerlendirilmiştir. 2017/18 sezonunda başaklanma dönemi erkenden başlayarak tane olum dönemi sonuna kadar önceki yıla oranla daha yüksek sıcaklık değerlerine sahip olmuştur. Özellikle Mart ayından itibaren yüksek sıcaklıkların görülmesi 2018 yılında bitkilerin yaşlanma sürelerini kısaltarak erken olum ve hasada yol açmıştır. Ayrıca Nisan ayındaki ortalama sıcaklık değerinin uzun yıllara göre 5°C daha fazla olması çiçeklenme dönemini olumsuz yönde etkilemiş, devam eden yüksek sıcaklıklarda tane dolum süresini kısaltmıştır (Çizelge 3.4, Şekil 4.1). Günlük maksimum sıcaklık grafiğinden anlaşılacağı üzere 2017/18 sezonu buğday yetiştiriciliği için Aydın lokasyonunda çiçeklenme ve tane dolum dönemlerinde günlük maksimum sıcaklığın 30°C ve üzeri değerlerin görüldüğü sezon olmuştur (Şekil 4.1). Bu nedenle tez çalışmasında tane verimi başta olmak üzere birçok verim komponenti ve bazı kalite değerlerinde düşüş yaşanmıştır.

4.2. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu buğday için önemli özelliklerden birisi olup verim ve kalite açısından önemlidir. Bitki boyu artışı ile birlikte sap incelmekte ve yatmaya meyil artmakta ve sonuç olarak yatmaya bağlı verim ve kalite kayıpları meydana gelebilmektedir. Bitki boyu çeşidin genetik özelliklerine bağlı olmakla birlikte düşen yağış miktarı, azotlu gübre uygulamaları ve bitki sıklığına bağlı olarak değişmektedir (Türköz ve Mut, 2017).

Çizelge 4.3. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	42,44	21,22 öd
Yıl	1	13,70	13,70 öd
Azot	3	35533,51	11844,50**
YılxAzot	3	6532,92	2177,64**
Genotip	14	63709,80	4550,70**
YılxGenotip	14	2486,58	177,61**
AzotxGenotip	42	10285,21	244,88**
YılxAzotxGenotip	42	5247,18	124,93**
Hata	236	9550,33	40,46
Genel	359	133582,89	372,09

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Azot dozu uygulamalarının farklı genotiplerde bitki boyuna etkileri istatistiksel anlamda önemli farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Azot uygulamaları ve genotipler arasında bitki boyu değerleri bakımından %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilirken yıllar arasında bitki boyu değerlerinde fark tespit edilmemiştir. Üçlü interaksiyon (YılxAzotxGenotip) istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunurken yıllara göre farklı azot dozu uygulamaları genotipler arasında bitki boyu değerlerine ilişkin farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca YılxAzotxGenotip interaksiyonu önemli bulunurken genotiplerin bitki boyu üzerine Yıl faktörünün önemli olduğu, AzotxGenotip interaksiyonu ile de azotlu gübrelemenin genotipler üzerinde bitki boyuna önemli etkisi ikili interaksiyonlar ile ortaya konulmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bitki boyuna ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	38,6	50,5	50,0	53,0	37,4	46,3	63,4	71,5	51,3 k
Kate A	63,2	93,8	88,9	88,7	56,2	84,2	93,0	108,5	84,5 e
Selimiye	65,4	75,8	78,8	73,4	62,7	71,8	79,2	93,5	75,1 gh
Ceyhan	68,4	72,0	83,2	75,8	62,1	86,6	88,4	87,3	78,0 fg
Tosunbey	65,2	80,8	90,2	91,4	38,1	69,7	80,3	103,9	77,4 g
İkizce	82,2	88,3	99,4	104,2	77,3	77,6	114,5	115,9	94,9 bc
Müfitbey	93,7	88,7	102,8	105,8	67,9	74,6	95,5	111,3	92,5 cd
Hat 1	88,0	97,5	93,4	105,0	74,5	93,8	98,3	127,6	97,2 ab
Hat 2	79,6	70,0	84,0	84,1	53,7	92,12	83,3	102,8	81,2 ef
Eraybey	66,6	99,8	94,9	92,6	66,0	107,1	96,5	94,5	89,7 d
Bozkır	89,9	101,8	95,6	103,7	73,4	88,7	107,7	109,5	96,3 ab
Hat 3	93,0	100,7	104,2	96,8	69,9	117,0	113,7	100,9	99,5 a
Euclide	70,3	75,7	74,0	79,8	56,7	68,2	74,9	69,8	71,2 i
Julius	53,0	79,8	66,0	62,7	43,6	61,1	71,8	70,9	63,6 j
Hybery	58,4	82,1	82,8	75,5	48,3	70,9	77,8	84,9	72,6 hi
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	65,4 d		82,2 c		87,5 b		91,5 a		
Ort. Yıl	81,9				81,5				
Lsd Azot: 1,88; Lsd YılxAzot: 2,66; Lsd Genotip: 3,64; Lsd YılxAzotxGenotip: 5,15; Lsd AzotxGenotip: 7,29; Lsd YılxAzotxGenotip: 10,31									

Azot dozu uygulamalarının ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyuna ait iki yıl tarla denemesi boyunca bitki boyu ortalama değerleri Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Bitki boyuna ait elde edilen ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek bitki boyu 18 kg/da azot dozunda 91,5 cm ile tespit edilirken azotlu gübre miktarı azaldıkça açık bir şekilde genotiplerde bitki boyu değerleri düşmüştür. Genotipler arasında bitki boyu değerlerine bakıldığında en yüksek bitki boyuna Hat 3 no'lu genotip ulaşırken, Rht (kısalık) genine sahip Golia çeşidi 51,3 cm değeri ile en düşük değere ulaşmıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından en yüksek değer 2017/18 yılında 18 kg/da azot dozunda Hat 1 no'lu genotipte tespit edilmiştir. Genotipler arasında özellikle IWWIP programından temin edilen hatların bitki boyu değerleri yüksek bulunarak geliştirilen hatların yüksek boy özelliğinde olması ve hiçbirinde 2 yıl deneme süresince yatma gözlemlenmemesi saman verimi açısından da bir avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca İkizce, Müfitbey ve Bozkır çeşitleride 90 cm ve üzeri bitki boyu değerleri ile ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.4). Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarında bitki boyu ile metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, tek başak ağırlığı, başakta tane

sayısı, tane verimi, spad değeri (BBCH 75), yaprak alan miktarı, tane protein içeriği, kalsiyum içeriği, yaş gluten oranı, fenilalanin, lizin ve lösin aminoasitleri ile önemli ve pozitif ilişki tespit edilirken, sedimentasyon, düşme sayısı, toplam fenol içeriği ve aspartik asit ile negatif ilişki tespit edilmiştir (Ek-2). Elde edilen korelasyon sonuçları da önceki çalışmalarda bitki boyu ile metrekarede başak sayısı ve hektolitre ağırlığı ile olumlu ve önemli korelasyon tespit edilmiştir (Aykut Tonk vd. 2017). Bilgin vd. (2011)'nın elde ettikleri korelasyon sonuçlarında; tane verimi ile doğrudan ve en yüksek korelasyon bitki boyu ile tespit edilmiştir. Bitki boyunun verim öğeleri ile elde edilen korelasyon sonuçları ile verimi etkileyen önemli parametrelerden biri olduğu ve azotlu gübreleme ile genetik özelliklere bağlı olarak değiştiği saptanmıştır.

4.3. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Bitki Boyu (cm)

İki yıl boyunca Aydın ve Konya lokasyonlarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Lokasyon ve genotiplerin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	28,33	14,16 öd
Yıl	1	0,84	0,84 öd
Lokasyon	1	17415,89	17415,89 **
Yıl x Lokasyon	1	470,10	470,10 **
Genotip	14	28212,02	2015,14 **
Yıl x Genotip	14	895,69	63,97 **
Lokasyon x Genotip	14	2562,81	183,05 **
Yıl x Lokasyon x Genotip	14	1122,76	80,19 öd
Hata	116	6098,57	52,57
Genel	179	56858,23	317,64

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı çevre koşullarının ve genotiplerin bitki boyu üzerine etkileri istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre bitki boyu değerleri yıllara göre değişiklik göstermemiş ancak çevre ve genotip özelliklerinden etkilenmiştir. Ayrıca elde edilen ikili interaksiyonlarda Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip ve Lokasyon x Genotip %1 düzeyinde önemli farklılıklar yaratmıştır. Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonu ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu değerleri yıllara bağlı olarak lokasyon

ve genotiplere bağılı olarak değişmiş ve farklı çevre koşullarında genotipler farklı bitki boyu değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.5).

Bitki boyuna ait Tarla denemesi II.'de elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde en yüksek bitki boyu değeri Aydın lokasyonunda 87,28 cm değeri ile bulunmuştur. Genotipler arasında bitki boyu değeri bakımından en yüksek Hat 3 no'lu genotip (99,51 cm), en düşük değer ise Golia (50,38 cm) çeşidinde tespit edilmiştir. Yıllara bağılı olarak her iki lokasyonda en yüksek ve en düşük bitki boyu değerleri sırasıyla; 2018 yılı Aydın lokasyonu İkizce çeşidinde (114,55 cm), 2018 yılı Konya lokasyonu Golia çeşidinde (40,10 cm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Tez çalışması boyunca Aydın lokasyonunun ılıman ve yağışlı bir kış sezonu geçirmesi özellikle sapa kalkma döneminde ani ve yüksek düzeyde boğum ve boğum artışının gözlemlenmesi bitki boyu açısından yüksek değer elde edilmesine sebep olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6. Lokasyon ve genotiplerin bitki boyuna ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017		2018		Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Aydın	Konya	
Golia	50,00	48,03	63,41	40,10	50,38 g
Kate A	88,93	58,30	93,00	60,30	75,13 de
Selimiye	78,86	55,71	79,22	54,40	67,05 f
Ceyhan 99	83,26	59,50	88,40	50,93	70,52 ef
Tosunbey	90,24	69,03	80,33	65,06	76,19 de
İkizce	99,43	72,66	114,55	69,53	89,04 bc
Müfitbey	102,68	80,25	95,50	83,53	90,49 bc
Hat 1	93,40	82,86	98,32	77,66	88,06 bc
Hat 2	84,00	72,46	83,37	68,06	76,97 d
Eraybey	94,90	72,13	96,56	79,20	85,69 c
Bozkır	95,60	81,83	107,76	82,00	91,79 b
Hat 3	104,20	89,93	113,78	90,13	99,51 a
Euclide	74,04	69,93	74,98	49,06	67,00 f
Julius	66,06	63,66	71,87	59,06	65,16 f
Hybery	82,80	65,50	77,87	66,33	73,12 de
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		
Ort. Yıl	87,28 a		67,90 b		
	77,67		77,81		

Lsd Lokasyon: 2,14; Lsd YılxLokasyon: 3,03; Lsd Genotip: 5,88; Lsd YılxGenotip: 8,31; Lsd LokasyonxGenotip: 8,31

Çalışmada elde edilen sonuçlar genel olarak incelendiğinde Tarla denemesi I. ve II.'de bitki boyu değerleri 37,4-127,6 cm arasında geniş bir dağılım göstererek en

düşük bitki boyu değerinin oldukça kısa boya sahip olduğu ancak değerlerin yapılan önceki çalışmalara göre uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Çağlar vd., 2006; Aykut Tonk vd. 2011; Bilgin vd. 2011; Naneli vd., 2015; Bilgin, 2015; Özen ve Akman, 2015; Sakin vd. 2015; Bilgin vd. 2016). Genel olarak incelenen faktörlerle bakıldığında bitki boyu azot, genotip ve çevre koşullarından önemli düzeyde etkilenirken yıllara bağlı olarak değişim göstermemiştir.

4.4. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Metrekarede Başak Sayısı (adet)

Buğday bitkisinde metrekarede başak sayısı verim üzerinde en önemli unsurlardan birisidir. Metrekarede başak sayısı azot uygulamasından önemli derecede etkilenmekte olup, çiçeklenmeden önceki dönemde azotun yetersiz olması başak sayısında azalma ve dolaylı olarak tane sayısının azalmasına yol açmaktadır (Öztürk ve Korkut, 2018).

Çizelge 4.7. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	250,53	125,26 öd
Yıl	1	979064,10	979064,10**
Azot	3	2139133,91	713044,63**
YılxAzot	3	104657,39	34885,79**
Genotip	14	316126,42	22580,45**
YılxGenotip	14	178378,92	12741,35**
AzotxGenotip	42	644992,24	15356,95**
YılxAzotxGenotip	42	584067,61	13906,37**
Hata	236	802956,17	3402,35
Genel	359	5750186,10	16017,23

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Azot dozu uygulamalarının farklı genotiplerde metrekarede başak sayısına etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Yıl, azot uygulamaları ve genotipler arasında başak sayısı bakımından %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca ikili ve üçlü interaksiyonlar YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip bakımından istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Metrekarede başak sayısı incelenen faktörler bakımından ve interaksiyonları bakımından önemli düzeyde etkilenerek yıl, azotlu gübreleme ve genotiplere bağlı olarak değişim göstermiştir. Tez

çalışmasında yapılan gözlemlerde metrekarede başak sayısı tarla çıkışından itibaren sapa kalkma dönemi başlangıcına kadar olan süreçte azotlu gübreleme ile birlikte birçok faktörden (aşırı yağış, toprak tavı, kaymak tabakası, ekim derinliği) etkilenmiştir. (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	343	330	499	494	141	298	314	520	367 def
Kate A	344	442	522	472	151	236	358	534	388 b-e
Selimiye	348	412	405	542	201	268	323	529	378 cde
Ceyhan 99	377	506	549	535	198	250	300	465	397 a-d
Tosunbey	480	466	503	436	220	281	327	516	403 abc
İkizce	252	462	647	574	159	366	421	489	421 a
Müfitbey	290	316	523	504	244	504	420	451	406 abc
Hat 1	223	325	412	588	205	362	296	460	359 efg
Hat 2	293	428	488	506	195	310	347	579	393 a-d
Eraybey	340	246	507	523	295	230	421	427	374 cde
Bozkır	335	324	424	518	213	214	227	308	320 h
Hat 3	274	430	415	411	236	359	279	289	336 fgh
Euclide	302	372	398	538	148	268	299	332	332 gh
Julius	264	540	438	501	435	323	309	321	391 a-e
Hybery	354	504	562	492	192	349	334	538	415 ab
Ortalama	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Azot	268 d		357 c		409 b		480 a		
Ort. Yıl	431 a				326 b				
Lsd Yıl: 10,72; Lsd Azot: 17,27; Lsd YılxAzot: 24,42; Lsd Genotip: 33,45; Lsd YılxAzotxGenotip: 47,30; Lsd AzotxGenotip: 66,90; Lsd YılxAzotxGenotip: 94,61									

Elde edilen ortalama değer incelendiğinde ilk yıl metrekarede başak sayısı (431 adet) denemenin ikinci yılına oranla (326 adet) daha yüksek değer elde etmiştir. Metrekarede başak sayısı değerleri artan azot miktarı ile artarak en yüksek değer 480 adet ile 18 kg/da azot dozunda, en düşük değer ise azot uygulanmayan parsellerde 268 adet ile tespit edilmiştir. Genotipler arasında başak sayısı incelendiğinde en yüksek değer İkizce çeşidinde 421 adet ile tespit edilmiştir. Ayrıca Tosunbey, Müfitbey ve Hybery çeşitleride metrekarede başak sayısı değerleri bakımından yüksek ortalamaya sahip olmuştur. YılxAzotxGenotip bakımından metrekarede başak sayısı değerleri 141-647 adet arasında geniş bir aralıkta değişim göstermiş bu durumun en temel sebebinin ise azot dozu miktarı azaldıkça başak sayısı değerlerindeki azalmadan kaynaklandığı belirtilebilir.

Ayrıca genel olarak yıllar arasında değişimler incelendiğinde 2018 yılının 0 kg/da azot dozunda başak sayısı değerlerinin oldukça düşük olduğu bu durumun önceki yılda tüketilen topraktaki azot miktarından ve ikinci yıldaki ekimden sonraki olumsuz iklim koşullarından kaynaklanabileceği düşünölmektedir (Çizelge 4.8). Korelasyon sonuçları incelendiğinde metrekarede başak sayısı ile bitki boyu, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi (0,565**), bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, ham lif oranı, spad (BBCH 75) değeri (0,480**), spad (BBCH 85) değeri, bayrak yaprak alan miktarı (0,320**), tane protein oranı (0,463**), tane azot, demir içeriği, yaş gluten oranı, kuru gluten oranı, tirozin, izolösin, lizin ve lösin aminoasitleri ile pozitif ve önemli korelasyon, ham kül, nişasta, un sarılık değeri (b*), tane kalsiyum, potasyum, fosfor içeriği, gluten indeks, sedimentasyon değeri, toplam fenol içeriği, aspartik asit, glutamik asit ve prolin aminoasitleri ile negatif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir (Ek-2). Özellikle metrekarede başak sayısı verim ve verim öğeleri ile korelasyon göstererek önemli bir verim parametresi olmakla birlikte spad klorofil içeriği ve bayrak yaprak alan miktarı ile ilişkilendirilmiş ve başak sayısı artışı ile bitkide verim, klorofil içeriği ve yaprak alan miktarı da artmıştır.

4.5. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Metrekarede Başak Sayısı (adet)

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin metrekarede başak sayısı değerleri incelenmiş ve aşağıdaki tabloda varyans analiz sonuçları verilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Lokasyon ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	1853,01	926,50 öd
Yıl	1	984244,92	984244,92**
Lokasyon	1	110692,32	110692,32**
YılxLokasyon	1	1922,76	1922,76 öd
Genotip	14	322771,60	23055,11**
YılxGenotip	14	28395,32	2028,23 öd
LokasyonxGenotip	14	104141,92	7438,70**
YılxLokasyonxGenotip	14	63408,22	4529,15 öd
Hata	116	351950,69	3034,05
Genel	179	1971825,51	110115,78

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Lokasyon ve genotiplerin iki yıl boyunca metrekarede başak sayısı Yıl, Lokasyon ve Genotip faktörlerinden %1 düzeyde önemli oranda etkilenmiştir. İkili interaksyonlardan sadece LokasyonxGenotip interaksyonu önemli bulunurken YılxLokasyon, YılxGenotip ve YılxLokasyonxGenotip interaksyonları metrekarede başak sayısı değerlerine etki etmemiştir. LokasyonxGenotip interaksyonunun önemli düzeyde etkili olması çevresel faktörlerin ekmeklik buğday genotiplerinde başak sayısı üzerine etkili olduğu sonucunu doğurmaktadır (Çizelge 4.9).

İki yıl boyunca farklı lokasyonlarda yetiştirilen genotiplerin metrekarede başak sayıları 2017 yılında 458 adet iken 2018 yılında ise 310 adet değerine düşmüştür. Tane verimi değerlerinde inceleneceği gibi denemenin ikinci yılında olumsuz hava koşullarından dolayı metrekarede başak sayısı değerlerinde düşüş ve tane verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Verim öğelerinden metrekarede başak sayısı ekimden sonra tarla çıkış döneminde metrekarede bitki sayısına bağlı olarak oluşmakta ve vejetatif gelişme dönemindeki koşullardan ilk etkilenen verim öğesidir (Miralles ve Slafer, 1999). Genotiplere ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek başak

sayısı İkizce (471 adet) ve Müfitbey (460 adet) çeşitlerinde, en düşük başak sayısı Bozkır (329 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında başak sayısı değerlerine bakıldığında Aydın lokasyonu 409 adet ile Konya lokasyonuna önemli oranla daha yüksek değer almıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Lokasyon ve genotiplerin metrekarede başak sayısına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017		2018		Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Aydın	Konya	
Golia	499	441	314	282	384 cd
Kate A	522	396	358	264	385 cd
Selimiye	405	426	323	255	352 def
Ceyhan 99	549	408	300	244	375 cde
Tosunbey	503	348	327	241	355 def
İkizce	647	437	421	379	471 a
Müfitbey	523	536	420	363	460 a
Hat 1	412	432	296	274	353 def
Hat 2	488	421	347	330	396 bcd
Eraybey	507	416	421	290	408 bc
Bozkır	424	391	227	276	329 f
Hat 3	415	410	279	247	338 ef
Euclide	398	405	299	243	336 ef
Julius	438	497	309	288	383 cd
Hybery	562	486	334	352	433 ab
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		
	409 a		359 b		
Ort. Yıl	458 a		310 b		
Lsd Yıl: 31,71 ; Lsd Lokasyon: 16,31; Lsd Genotip: 44,67; Lsd LokasyonxGenotip: 63,17					

Elde edilen sonuçlar yapılan önceki çalışmalar ile kıyaslandığında değerlerin birçok çalışma ile uyum gösterdiği ancak başak sayısı bakımından araştırmada bazı genotiplerin düşük değer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Çağlar vd. 2006; Altınbaş vd. 2007; Ereku vd. 2009; Aykut Tonk vd. 2011; Ereku vd. 2012; Özen ve Akman, 2015; Naneli vd. 2015; Sakin vd. 2015; Öztürk ve Korkut, 2018).

4.6. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Başak Uzunluğu (cm)

Verim üzerine etkili başak uzunluğu özellikle genetik faktörlerden etkilenmekle birlikte yetiştirme sezonundaki yağış miktarından da etkilenmektedir (Aydoğan ve Soylu, 2017). Tez çalışmasında azotlu gübre uygulamaları, çevre ve genotipik etkinin başak uzunluğu üzerine etkileri ve tane verimine olan yansımaları incelenmiştir. Başak uzunluğu özelliğine azotlu gübreleme, yıl ve genotip faktörlerinin ilişkileri aşağıda verilen varyans analiz tablosunda incelenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,48	0,24 öd
Yıl	1	325,56	325,56**
Azot	3	141,35	47,11**
YılxAzot	3	40,80	13,60**
Genotip	14	341,58	24,39**
YılxGenotip	14	63,23	4,51**
AzotxGenotip	42	137,61	3,27**
YılxAzotxGenotip	42	90,84	2,16**
Hata	236	209,97	0,89
Genel	359	1352,05	3,76

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Azot dozu uygulamalarının farklı genotiplerde başak uzunluğuna etkileri istatistiksel anlamda önemli farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Yıl, Azot uygulamaları ve genotip faktörleri başak uzunluğu değerlerine %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli fark ortaya çıkartmıştır. İkili interaksiyonlardan YılxAzot, YılxGenotip ve AzotxGenotip %1 düzeyinde önemli fark yaratmış ve üçlü interaksiyonda YılxAzotxGenotip istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Başak uzunluğuna ait ortalama değerler incelendiğinde genel olarak verim öğelerinin düşük olduğu 2018 yılında 9,78 cm değeri ile en yüksek değer saptanmıştır. Başak uzunluğu değerleri artan azotlu gübre dozları ile birlikte artış göstererek en yüksek değerler 12 kg/da (9,39 cm) ve 18 kg/da (9,44 cm) dozlarında tespit edilerek azot gübrelemesi önemli oranda etkilemiştir. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin deneme yılları boyunca elde ettikleri başak uzunluğu ortalama değerleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başak uzunluğuna ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	6,90	5,86	7,32	7,71	8,20	7,65	9,40	9,40	7,80 fg
Kate A	6,31	9,48	9,11	9,58	10,68	9,87	10,15	11,20	9,55 b
Selimiye	6,70	7,07	7,79	7,98	10,95	9,39	9,87	9,60	8,67 cd
Ceyhan	5,76	7,88	11,33	8,36	8,91	7,87	9,36	9,22	8,59 de
Tosunbey	5,04	7,04	7,58	9,41	8,48	9,00	10,00	10,71	8,41 de
İkizce	7,40	7,49	8,57	7,77	8,05	8,30	8,51	9,31	8,17 def
Müfitbey	4,01	5,81	6,79	8,28	6,60	8,35	9,57	8,83	7,28 g
Hat 1	8,00	7,37	9,24	8,58	11,80	8,16	10,01	10,37	9,19 bc
Hat 2	6,26	6,60	7,21	8,85	8,40	9,15	10,00	9,92	8,30 def
Eraybey	5,16	5,37	6,83	7,61	10,50	9,40	9,44	10,16	8,06 ef
Bozkır	5,58	7,59	9,21	8,25	10,37	9,11	9,03	9,17	8,54 de
Hat 3	7,72	10,35	12,61	10,00	12,55	12,55	12,69	13,78	11,53 a
Euclide	7,91	7,83	7,85	6,86	10,50	9,67	11,31	10,48	9,30 b
Julius	5,62	10,85	8,71	9,28	8,68	11,35	11,86	10,71	9,63 b
Hybery	7,70	10,66	9,18	9,45	7,38	9,17	11,18	10,47	9,40 b
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	7,94 c		8,54 b		9,39 a		9,44 a		
Ort. Yıl	7,88 b				9,78 a				
Lsd Yıl: 0,34; Lsd Azot: 0,27; Lsd YılxAzot: 0,39; Lsd Genotip: 0,54; Lsd YılxAzot: 0,76; Lsd AzotxAzot: 1,08; Lsd YılxAzotxAzot: 1,53									

Genotipler arasında en yüksek başak uzunluğuna sahip Hat 3 no'lu genotip 11,53 cm değeri ile tüm genotipler arasında yüksek bir farkla ön plana çıkmıştır. En düşük değer Müfitbey (7,28 cm) çeşidinde elde edilmiştir. Başak uzunluğu bakımından ön plana çıkan diğer çeşitler ise Kate A, Euclide, Julius ve Hybery yüksek değer olarak Almanya ekolojik koşullarına adapte olmuş çeşitlerde başak uzunluğu bakımından yüksek değer elde etmişlerdir. Azotlu gübre uygulamaları ile birlikte başak uzunluğu yaklaşık %18 oranında artmış ve buğday yetiştiriciliğinde başak uzunluğu bakımından azotlu gübre uygulamalarının önemi tez çalışmasında da ortaya konulmuştur. Korelasyon sonuçları incelendiğinde başak uzunluğu ile bitki boyu, tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı (0,562**), tek başak verimi, tane verimi, ham lif, nişasta oranı, un rengi kırmızılık oranı (a*), sarılık oranı (b*), bayrak yaprak alan miktarı, tane kalsiyum, potasyum, mangan içeriği, yaş gluten miktarı, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, aspartik asit, treonin, sistein ve lizin aminoasitleri ile önemli ve pozitif korelasyon göstermiştir. Başak uzunluğu ile olumsuz ve önemli korelasyon gösteren parametreler ise bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, spad klorofil değeri (BBCH 85), tane

protein oranı, tane azot, demir, çinko içeriği ve prolin aminoasidi olmuştur (Ek-2). Tane verimi ve verim ögeleri ile pozitif ilişki gösteren başak uzunluğu özellikle bin tane ağırlığı ile yüksek oranda negatif korelasyon göstererek başak uzunluğu artışı ile birlikte bin tane ağırlığı değerlerinde düşüş yaşanmıştır.

4.7. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Başak Uzunluğu (cm)

Başak uzunluğu özelliği farklı lokasyonlarda ve genotipler ile incelenmiş ve faktör etkileri aşağıdaki varyans analiz tablosunda verilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Lokasyon ve genotiplerin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,29	0,15 öd
Yıl	1	14,00	14,00**
Lokasyon	1	69,39	69,39**
Yıl x Lokasyon	1	43,07	43,07**
Genotip	14	143,59	10,25**
Yıl x Genotip	14	28,74	2,05**
Lokasyon x Genotip	14	31,72	2,26**
Yıl x Lokasyon x Genotip	14	29,93	2,13**
Hata	116	98,31	0,84
Genel	179	459,28	2,56

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıl, lokasyon ve genotip faktörleri etkili olarak istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Ayrıca hem ikili interaksyonlar Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip ve Lokasyon x Genotip hemde üçlü interaksyon Yıl x Lokasyon x Genotip %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotiplerin başak uzunluğu yıllara ve lokasyonlara göre değişerek incelenen faktörlerin etkisi bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Buğdayda başak uzunluğunun yüksek olması ve başakçıkların başak ekseninde sıkı bir şekilde dizilmesi istenilen bir özelliktir. Bu durum tane ağırlığının artışına olanak sağlamaktadır. Başak uzunluğunun yüksek olmasında çevre şartlarından çok genetik yapının hakim olduğu ve başak uzunluğunun tane verimini arttırdığı bildirilmiştir (Sakin vd., 2015).

Başak uzunluğuna ait ortalama değerler incelendiğinde; denemenin 2. yılında 9,05 cm değeri ile önemli oranda daha yüksek değer elde edilirken, lokasyonlar arasında Aydın 9,39 cm değeri ile daha yüksek başak uzunluğuna sahip olmuştur. Genotipler arasında ise Tarla denemesi I.'de elde edilen en yüksek değer yine Hat 3 no'lu genotip 11,27 cm ile elde edilmiştir.

Bitki boyu değerlerinde ve Tarla denemesi I.'de olduğu gibi Hat 3 no'lu genotip ön plana çıkarak yüksek başak uzunluğuna sahip olmuştur ve diğer genotiplere oranla daha yüksek bitki boyuna sahip olmuştur. Yüksek başak uzunluğu ile genotip bitki boyu değerlerinde avantaj yakalamıştır. En düşük başak uzunluğu ise Golia çeşidinde 7,28 cm ile elde edilmiştir. Ayrıca Ceyhan 99, Julius ve Hybery çeşitlerin de başak uzunluğu bakımından yüksek değer elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. Lokasyon ve genotiplerin başak uzunluğuna ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017		2018		Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Aydın	Konya	
Golia	7,32	6,55	9,40	5,86	7,28 g
Kate A	9,11	8,63	10,15	7,74	8,83 cde
Selimiye	7,79	8,06	9,87	7,75	8,36 def
Ceyhan 99	11,33	8,51	9,36	7,18	9,09 cd
Tosunbey	7,58	8,74	10,00	8,20	8,63 c-f
İkizce	8,57	7,50	8,51	7,84	8,10 ef
Müfitbey	6,79	7,46	9,57	7,73	7,89 fg
Hat 1	9,24	8,20	10,01	7,74	8,80 cde
Hat 2	7,21	8,33	10,00	8,31	8,46 c-f
Eraybey	6,83	8,30	9,44	8,26	8,21 ef
Bozkır	9,21	8,25	9,03	8,40	8,72 cde
Hat 3	12,61	9,88	12,69	9,92	11,27 a
Euclide	7,85	8,93	11,31	6,89	8,74 cde
Julius	8,71	9,72	11,86	9,47	9,94 b
Hybery	9,18	8,33	11,18	8,12	9,20 bc
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		
	9,39 a		8,15 b		
Ort. Yıl	8,49 b		9,05 a		
Lsd Yıl: 0,29 ; Lsd Lokasyon: 0,27; Lsd YılxLokasyon: 0,38; Lsd Genotip: 0,74; Lsd YılxGenotip: 1,05; Lsd LokasyonxGenotip: 1,05; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 1,49					

YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından başak uzunluğu değerleri 5,86-12,69 cm değerleri arasında değişmiştir. Konya lokasyonunda tarla denemesinin ikinci yılında başak uzunluğu değerleri bakımından genotiplerde daha düşük değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.14). Aydın lokasyonunda 2017/18 sezonunun iklim koşulları tane verimi açısından uygun olmadığı için başak uzunluğu yüksek

olsa bile tane verimi değerlerine herhangi bir etki yaratmamıştır. Önceki çalışmalara göre kıyaslandığında 8,63 cm, 7,66 cm, 8,9-9,11 cm, 7,1-9 cm ve 8,83-10,41 cm değerleri arasında başak uzunlukları bulunmuş ve tez çalışmasında >10 cm değerler elde edilerek yapılan çalışmalardan daha yüksek başak uzunluğuna ulaşılmıştır (Bilgin, 2015; Özen ve Akman, 2015; Naneli vd. 2015; Sakin vd. 2015; Bilgin vd. 2018; Öztürk ve Korkut, 2018).

4.8. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tek Başak Ağırlığı (g)

Tez çalışması kapsamında azot, çevre ve genotip faktörlerine bağlı olarak tane verimindeki değişimi açıklamak amacıyla tek başak ağırlığı incelenmiştir. Tek başak ağırlığını etkileyen faktörleri tespit etmek amacıyla aşağıdaki tabloda yıl, azot ve genotip faktörlerinin varyans analiz sonuçları verilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,02	0,01 öd
Yıl	2	6,75	6,75**
Azot	3	4,11	1,37**
YılxAzot	3	8,90	2,96**
Genotip	14	30,09	2,15**
YılxGenotip	14	9,63	0,68**
AzotxGenotip	42	24,50	0,58**
YılxAzotxGenotip	42	12,02	0,28**
Hata	236	17,58	0,07
Genel	359	113,69	0,31

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Yapılan tez çalışmasında tek başak ağırlığı yıl, azot ve genotip faktörlerinden %1 düzeyinde etkilenirken, ikili interaksiyonlar olan YılxAzot, YılxGenotip ve AzotxGenotip interaksiyonlarından ayrıca üçlü interaksiyon olan YılxAzotxGenotip önemli derecede etkilenmiştir. Bu nedenle buğdayda tek başak ağırlığı yıllara göre farklı azot dozları ve genotiplere bağlı olarak etkilenmiştir.

Çizelge 4.16. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	1,90	1,26	2,40	1,90	2,02	1,65	1,82	1,30	1,78 bc
Kate A	1,48	2,23	2,68	2,83	2,34	1,41	2,02	1,95	2,12 a
Selimiye	1,84	1,69	2,28	2,21	2,67	1,94	2,01	1,58	2,03 a
Ceyhan	1,18	1,87	1,88	1,76	1,50	1,33	1,09	1,51	1,51 de
Tosunbey	1,03	1,19	1,03	1,69	1,57	1,72	1,31	1,40	1,37 fg
İkizce	1,19	1,32	1,95	1,37	1,18	0,91	1,29	1,26	1,31fgh
Müfitbey	0,90	1,39	1,25	2,12	0,50	0,93	1,36	1,16	1,20 h
Hat 1	1,90	1,78	1,84	2,20	3,54	1,67	1,83	2,21	2,12 a
Hat 2	1,75	1,63	1,95	2,04	1,48	1,78	1,61	1,53	1,72 bc
Eraybey	1,21	1,39	1,56	1,75	1,61	1,41	1,04	1,54	1,44 ef
Bozkır	1,96	1,42	2,15	2,40	1,61	2,11	1,04	1,28	1,74 bc
Hat 3	0,67	2,47	2,84	1,89	0,91	2,20	1,90	1,59	1,81 b
Euclide	1,12	1,88	1,96	2,43	0,60	1,39	1,18	1,49	1,51 de
Julius	0,65	1,61	1,78	2,01	1,33	0,98	1,08	0,76	1,28 gh
Hybery	1,81	2,49	2,28	1,90	0,78	1,35	1,39	1,17	1,64 cd
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Ort. Yıl	1,47 c		1,61 b		1,73 a		1,74 a		
Ort. Yıl	1,78 a				1,50 b				
Lsd Yıl: 0,10; Lsd Azot: 0,08; Lsd YılxAzot: 0,11; Lsd Genotip: 0,15; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,22; Lsd AzotxGenotip: 0,31; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,44									

Tek başak ağırlığı ortalama değerleri incelendiğinde 2016/17 yılında daha yüksek başak ağırlığı (1,78 g) tespit edilmiştir. Azotlu gübrelemeye bağlı olarak ise artan azotlu gübre uygulamaları ile birlikte tek başak ağırlığı artarak en düşük değer azotlu gübre uygulanmayan 0 kg/da uygulamasında elde edilmiştir. Genotipler arasında tek başak ağırlığı bakımından iki yıl birleştirilmiş ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek değer Hat 1 (2,21 g), Kate A (2,12 g) ve Selimiye (2,03 g) genotiplerinde elde edilmiştir. En düşük başak ağırlığına ise Müfitbey (1,20 g) çeşidinde ulaşılmıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından ortalama değerlere bakıldığında en yüksek tek başak ağırlığı (3,54 g) 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Hat 1 no'lu genotipten elde edilmiştir. İklim koşullarının ilk yıl daha uygun olması ve tane dolun döneminin daha uzun sürmesi tek başak ağırlığına katkı sağlamıştır. Her iki deneme yılında genotiplere bakıldığında; en düşük tek başak ağırlığı (2,83 g) ise 18 kg/da azot dozunda Kate A çeşidinde 2016/17 sezonunda bulunmuştur (Çizelge 4.16). Tek başak ağırlığı ile tez çalışmasında incelenen parametreler arasındaki ilişkilere bakıldığında bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı (0,706**), tek başak

verimi (0,837**), tane verimi (0,479**), bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, ham kül oranı, spad değeri (BBCH 75), Spad değeri (BBCH 85), yaprak alan miktarı, tane mangan içeriği, izolozin ve prolin aminoasitleri ile pozitif ve önemli korelasyon; ham lif oranı, ham nişasta oranı un rengi kırmızılık değeri (a*), Un rengi sarılık değeri (b*), tane kalsiyum, çinko içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite ve fenilalanin aminoasidi ile negatif ve önemli korelasyon göstermiştir (Ek-2). İkili ilişkiler yönünden tek başak ağırlığı özellikler verim öğelerinden başakta tane sayısı ve tane verimi ile yüksek korelasyon göstermesi başakta tane sayısı ve ağırlığı arttıkça tek başak verimindeki artışı ve böylece tane veriminde olumlu yönde artışa neden olmuştur. Ayrıca korelasyon analizlerinde dikkat çeken diğer parametreler bayrak yaprak klorofil içeriği ve yaprak alan miktarı artışı ile birlikte besin akümüasyonu sayesinde tek başak ağırlığında artışa neden olmuştur. Genel olarak tane verimine olumlu yansıyan etki kalite bakımından olumsuz özelliklerin ortaya çıkmasına neden olabileceği anlaşılmıştır.

4.9. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Tek Başak Ağırlığı (g)

Farklı çevre ve genotip özelliklerinin tek başak ağırlığına etkilerini belirlemek amacıyla aşağıdaki tabloda incelenen faktörlerin etkileri saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Lokasyon ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,30	0,15 öd
Yıl	1	17,71	17,71**
Lokasyon	1	0,05	0,05 öd
Yıl x Lokasyon	1	0,50	0,50**
Genotip	14	8,90	0,63**
Yıl x Genotip	14	1,91	0,13*
Lokasyon x Genotip	14	7,18	0,51**
Yıl x Lokasyon x Genotip	14	2,45	0,17**
Hata	116	8,37	0,07
Genel	179	47,45	0,26

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tek başak ağırlığı bakımından varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıllara ve genotiplere göre tek başak ağırlığı değerlerinin değiştiği ancak lokasyonlar

arasında herhangi bir farklılık tespit edilmeyerek tek başak ağırlığı üzerine çevrenin etkisi saptanmamıştır. YılxLokasyon, LokasyonxGenotip ve YılxLokasyonxGenotip interaksiyonlarında %1 düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiş, YılxGenotip interaksiyonu bakımından ise %5 önemlilik düzeyi saptanmıştır.

Tek başak ağırlığının farklı azot dolarında ekmeklik buğday genotiplerindeki ortalama değerleri Çizelge 4.18.'de verilmiştir. Tek başak ağırlığının farklı çevre ve buğday genotiplerinde elde edilen ortalama değerler incelendiğinde denemenin ilk yılı daha yüksek başak ağırlığı bulunurken ikinci yıl başak ağırlığında düşüş saptanmıştır. Lokasyonlar arasında herhangi bir fark tespit edilmezken çevrenin etkisi önemsiz bulunmuş genotipler arasında ise en yüksek tek başak ağırlığı Hat 3 no'lu genotip 2,12 g ve Kate A 2,03 g değerleri ile ön plana çıkmıştır. Genotipler arasında tek başak ağırlığı bakımından Julius, Ceyhan 99, Tosunbey ve İkizce çeşitleri en düşük değerleri vermiştir. YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından en yüksek değer 2016/17 yılında Aydın lokasyonunda Hat 3 no'lu genotip 2,84 g değeri ile ulaşmıştır.

Çizelge 4.18. Lokasyon ve genotiplerin tek başak ağırlığına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017		2018		Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Aydın	Konya	
Golia	2,40	1,73	1,82	1,07	1,76 cde
Kate A	2,68	2,25	2,02	1,18	2,03 a
Selimiye	2,28	2,11	2,01	1,52	1,98 ab
Ceyhan 99	1,88	1,87	1,09	0,91	1,44 f
Tosunbey	1,03	2,21	1,31	1,32	1,47 f
İkizce	1,95	1,57	1,29	1,17	1,50 f
Müfitbey	1,25	2,16	1,36	1,44	1,55 ef
Hat 1	1,84	2,43	1,83	1,58	1,92 abc
Hat 2	1,95	2,02	1,61	1,41	1,75 cde
Eraybey	1,56	2,15	1,04	1,48	1,56 ef
Bozkır	2,15	2,27	1,04	1,71	1,79 bcd
Hat 3	2,84	2,12	1,90	1,62	2,12 a
Euclide	1,96	2,20	1,18	1,02	1,59 def
Julius	1,78	1,69	1,08	1,03	1,40 f
Hybery	2,26	2,08	1,39	1,41	1,78 bcd
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		
Ort. Yıl	1,73		1,69		
	2,02 a		1,39 b		
Lsd Yıl: 0,13 ; Lsd YılxLokasyon: 0,11; Lsd Genotip: 0,21; Lsd YılxGenotip: 0,30; Lsd LokasyonxGenotip: 0,30; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,43					

4.10. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Başakta Tane Sayısı (adet)

Metrekarede kardeş ve başak sayısı, başakta tane sayısı, metrekarede fertil kardeş sayısı, bin tane ağırlığı, başak uzunluğu, tek başak ağırlığı buğdayda tane verimine önemli katkı sağlamaktadır ve bu nedenle ıslah programlarında genotiplerin verim tespitlerinde en önemli parametrelerdir (El Sabagh vd. 2019).

Çizelge 4.19. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	21,42	10,71 öd
Yıl	1	1086,19	1086,19**
Azot	3	1559,16	519,72**
YılxAzot	3	760,41	253,47**
Genotip	14	8742,43	624,45**
YılxGenotip	14	2411,43	172,24**
AzotxGenotip	42	6039,32	143,79**
YılxAzotxGenotip	42	3636,01	86,57**
Hata	236	3531,64	14,96
Genel	359	27794,38	77,42

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Yıl, azotlu gübreleme ve genotiplere bağlı olarak başakta tane sayısı değerlerinin incelendiği varyans analiz sonuçlarına göre; başakta tane sayısı tüm faktörlerden ve interaksiyonlardan istatistiki anlamda %1 düzeyinde etkilenmiştir (Çizelge 4.19).

Başakta tane sayısı ortalama değerlerine yıllar arasında en yüksek tane sayısı ikinci yılda 32,3 adet değeri ile tespit edilmiştir. Azotlu gübrelemenin etkisi açık bir şekilde tane sayısını etkileyerek artan dozlarda başakta tane sayısında artış görülmüştür. En yüksek tane sayısına 18 kg/da azot dozu ile 33,1 adet değerine ulaşıırken, en düşük tane sayısı ise 27,5 adet ile azot uygulaması yapılmayan parsellerde tespit edilmiştir. Artan azot dozu başakta tane sayısını yaklaşık %17 oranında düşmüştür.

Her iki yılda farklı azot dozlarına bağlı olarak genotiplerden elde edilen başakta tane sayısı değerleri 11,80-60,50 adet değerleri arasında geniş bir dağılım göstermiştir. Özellikle 18 kg/da azot dozunda Hat 1 no'lu genotip 60,5 adet değeri

ile diğer genotip ve azot dozları arasında oldukça yüksek değer elde etmiştir. Azotlu gübrelemeye bağlı olarak tane sayısındaki değişim bazı genotiplerde (Hat 1, Hat 2, Eraybey ve Euclide) neredeyse doğrusal bir artış göstermiştir ve artan azotlu gübrelemeye olumlu tepki vermişlerdir. Genotipler arasında başakta tane sayısı bakımından en yüksek değer Kate A çeşidinde 38,4 adet değeri ile bulunurken, en düşük tane sayısı değeri 25,2 adet ile Hybery çeşidi ile ulaşılmıştır. Genotipler arasında Kate A ve Hat 3 no'lu genotipler ile birlikte daha yüksek değer alan Golia ve Hat 1 no'lu genotipler başakta tane sayısı bakımından ön plana çıkmıştır. (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin başakta tane sayısına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	34,56	25,93	41,60	37,06	42,30	34,46	40,15	34,33	36,3 ab
Kate A	27,88	38,53	38,96	40,27	41,63	32,85	37,63	49,61	38,4 a
Selimiye	31,00	22,76	28,60	29,66	42,00	36,73	33,20	34,63	32,3 c
Ceyhan	20,29	30,20	27,20	25,96	27,00	22,05	20,63	31,35	25,5 f
Tosunbey	17,55	17,05	18,55	25,00	27,03	21,64	43,45	32,95	25,4 f
İkizce	20,46	22,40	31,56	24,74	25,70	20,85	33,60	31,70	26,3 f
Müfitbey	14,36	19,12	22,25	26,20	22,71	23,95	21,66	26,86	22,1 g
Hat 1	24,56	27,30	31,90	32,39	38,95	34,06	36,23	60,50	35,7 b
Hat 2	24,66	23,10	27,32	28,96	26,40	31,05	22,06	35,93	27,4 ef
Eraybey	22,50	24,83	27,80	29,66	37,65	35,10	35,36	35,56	31,0 cd
Bozkır	26,05	24,13	30,70	36,96	21,75	37,76	22,75	26,18	29,5 de
Hat 3	17,66	43,85	47,60	37,10	25,70	47,93	37,26	44,80	37,7 ab
Euclide	27,76	32,90	33,43	40,80	15,63	33,70	36,03	43,38	32,9 c
Julius	11,80	34,31	28,43	36,33	14,67	25,16	26,83	24,43	25,2 f
Hybery	29,40	40,56	33,26	32,50	27,03	33,90	35,43	26,90	32,3 c
Ortalama Azot	0 kg/da	6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da			
	27,5 d	29,9 c		31,7 b		33,1 a			
Ort. Yıl	28,8 b				32,3 a				
Lsd Yıl: 1,14; Lsd Azot: 1,14; Lsd YılxAzot: 1,62; Lsd Genotip: 2,21; Lsd YılxAzotxGenotip: 3,13; Lsd AzotxGenotip: 4,43; Lsd YılxAzotxGenotip: 6,27									

Başaklanma ve çiçeklenme döneminde uygun olmayan hava koşulları başakta tane sayısının azalmasına ve bin tane ağırlığının artmasına neden olmaktadır. Özellikle başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasındaki negatif ilişkiden dolayı 0 kg/da azot dozunda tanelerin daha büyük olmasına neden olmuştur (Ereku vd., 2012). Aynı durum tez çalışması kapsamında da tespit edilmiştir. Başakta tane sayısı ile incelenen diğer özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde özellikle verim ve

verim ögeleri ile olumlu ve pozitif ilişki saptanmıştır. Başakta tane sayısı ile bitki boyu, başak uzunluğu (0,562**), tek başak ağırlığı (0,706**), tek başak verimi (0,624**), tane verimi (0,316**), un rengi kırmızılık değeri (a*), süt olum dönemi klorofil içeriği (spad BBCH 75), yaprak alan miktarı, tane potasyum, mangan içeriği, aspartik asit, treonin, arjinin ve prolin aminoasitleri pozitif korelasyon göstererek tane sayısı artışı ile birlikte artmıştır. Başakta tane sayısı ile negatif korelasyon gösteren özellikler ise; bin tane ağırlığı, tane protein oranı, tane protein ve demir içeriği ve gluten indeks şeklinde belirlenmiştir (Ek-2). Korelasyon analizi sonuçlarında başakta tane sayısı artışı ile birlikte tek başak ağırlığı ve tek başak verimi artarak tane verimine olumlu bir etki saptanmıştır. Öztürk ve Korkut (2018)'un yaptıkları çalışmalarında da tane verimi ile biyolojik verim, metrekarede başak sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki saptamışlardır. Başakta tane sayısı artışı ile birlikte bin tane ağırlığı değeri düşerek iki özellik arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca bayrak yaprakta süt olum dönemindeki klorofil miktarı artışı ve artan bayrak yaprak alan miktarı ile başakta tane sayısında artış belirlenmiştir (Ek. 2).

4.11. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Başakta Tane Sayısı (adet)

Başakta tane sayısı başaklanma öncesi dönemde belirlenerek verim üzerinde önemli etkiye sahip olduğu ancak çiçeklenme sonrası dönemde oluşan kuraklık ve stres koşulları tane sayısında önemli düzeyde azalmaya neden olabilmektedir (Tatar, 2011). 2016/17 ve 2017/18 sezonlarında farklı lokasyonlarda yetiştirilen genotiplerin başakta tane sayısı bakımından varyans analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Lokasyon ve genotiplerin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	62,26	31,13 öd
Yıl	1	1546,27	1546,27*
Lokasyon	1	19,68	19,68 öd
Yıl x Lokasyon	1	2041,74	2041,74**
Genotip	14	2813,95	200,99**
Yıl x Genotip	14	1279,62	91,40**
Lokasyon x Genotip	14	1113,97	79,57**
Yıl x Lokasyon x Genotip	14	907,51	64,82**
Hata	116	2469,26	21,28
Genel	179	12306,39	68,75

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Başakta tane sayısı bakımından varyans analiz sonuçları incelendiğinde; yıllar arasındaki fark %5, genotipler arasındaki fark %1 düzeyinde tespit edilirken, lokasyonlar arasında başakta tane sayısı bakımından önemli fark bulunamamıştır. Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip, Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonlarında %1 önemlilik düzeyinde istatistiki anlamda fark tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22. Lokasyon ve genotiplerin başakta tane sayısına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017		2018		Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Aydın	Konya	
Golia	41,60	40,20	40,15	22,63	36,14 b
Kate A	38,96	43,96	37,63	23,53	36,02 b
Selimiye	28,60	41,13	33,20	27,60	32,63 bcd
Ceyhan 99	27,20	37,10	20,63	16,36	25,32 f
Tosunbey	18,55	36,90	43,45	28,46	31,84 cd
İkizce	31,56	35,76	33,60	23,46	31,10 cde
Müfitbey	22,25	32,90	21,66	25,20	25,50 f
Hat 1	31,90	39,00	36,23	28,53	33,91 bc
Hat 2	27,32	35,56	22,06	25,23	27,54 ef
Eraybey	27,80	34,00	35,36	30,36	31,88 cd
Bozkır	30,70	39,03	22,75	32,43	31,22 cde
Hat 3	47,60	41,60	37,26	33,70	40,04 a
Euclide	33,43	41,26	36,03	17,96	32,17 cd
Julius	28,43	39,39	26,83	22,36	29,25 de
Hybery	33,26	43,36	34,53	33,33	36,10 b
Ortalama	Aydın		Konya		
Lokasyon	31,71		32,37		
Ort. Yıl	34,97 a		29,11 b		
Lsd Yıl: 4,62; Lsd YılxLokasyon: 1,93; Lsd Genotip: 3,74; Lsd YılxBotik: 5,29; Lsd LokasyonxBotik: 5,29; Lsd YılxBotikxGenotip: 7,48					

Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde denemenin ilk yılında daha yüksek başakta tane sayısı değeri (34,97 adet) tespit edilmiştir. 2016/17 yetiştirme sezonunun başaklanma ve çiçeklenme periyodunun 2017/18 sezonuna oranla daha uzun sürmesi ve tane dolum dönemindeki iklim koşullarının uygun olması tane sayısının yüksek olmasını sağlamıştır. Tane sayısı bakımından Aydın ve Konya lokasyonları arasında herhangi istatistiki bir fark tespit edilmeyerek 31,71 ve 32,37 adet değerleri saptanmıştır. Genotipler arasında başakta tane sayısı bakımından Hat 3 no'lu genotip 40,04 adet değeri ile diğer genotiplere oranla oldukça yüksek değer olarak fark yaratmıştır. Başak uzunluğunun ve tek başak ağırlığının fazla olması başakta tane sayısının yüksek olmasına neden olmuştur. Başakta tane sayısı bakımından ön plana çıkan diğer çeşitler ise; Golia (36,14 adet), Kate A (36,02 adet) ve Hybery (36,10 adet) olmuştur. YılxBotikxBotik interaksyonu bakımından başakta tane sayısı değerleri 16,36-47,60 adet arasında değişerek önemli farklılıklar meydana gelmiştir. En yüksek değer 2017 yılı Aydın lokasyonu Hat 3 no'lu genotipte, en düşük değer ise 2018 yılı Konya lokasyonunda Ceyhan 99 çeşidinde tespit edilmiştir. Ceyhan 99 çeşidinin alternatif gelişme tabiatlı olması ve daha çok Marmara, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde tavsiye edilmesi ve 2017/18 yılının kurak geçmesi tane sayısı değerinin oldukça

düşmesine neden olmuştur. Ayrıca lokasyonlar arasında 2016/17 yılında Konya lokasyonu, 2017/18 yılında ise Aydın lokasyonu daha yüksek başakta tane sayısı değerlerine ulaşmıştır (Çizelge 4.22). Her iki tarla denemesi sonucunda elde edilen başakta tane sayısı değerleri Ereku vd. (2012) ve Bilgin vd. (2016)'dan yüksek değerler verirken genel olarak en düşük değer in önceki çalışmalara göre oldukça düşük, en yüksek değer in ise daha yüksek olduğu saptanmıştır (Altınbaş vd. 2007; Ereku vd., 2009; Bilgin, 2015; Sakin vd. 2015; Özen ve Akman, 2015; Çağlar vd. 2016; Tamang vd. 2017).

4.12. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tek Başak Verimi (g)

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre tek başak verimi Yıl, Azot ve Genotip faktörlerinden %1 önemlilik düzeyinde etkilene rek önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca YılxAzot, YılxAzotxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde önemli oranda etkileyerek tek başak veriminin değişmesine neden olmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,05	0,02 öd
Yıl	1	5,71	5,71**
Azot	3	1,63	0,54**
YılxAzot	3	2,63	0,87**
Genotip	14	15,76	1,12**
YılxAzotxGenotip	14	8,48	0,60**
AzotxGenotip	42	11,32	0,27**
YılxAzotxGenotip	42	8,31	0,19**
Hata	236	8,37	0,03
Genel	359	62,32	0,17

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tek başak verimi bakımından denemenin ilk yılı ortalama 1,21 g değeri ile en yüksek başak veriminin elde edildiği yıl olmuştur. Azotlu gübre uygulamalarının tek başak verimine etkileri incelendiğinde en yüksek değer (1,18 g) 12 kg/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük değer (1,02 ve 1,01 g) azot uygulanmayan ve 6 kg/da azot uygulanan parsellerde bulunmuştur. Artan azot dozuna bağlı olarak tek başak veriminde artış yaşanmış ancak 18 kg/da azot dozunda kısmen bir verim düşüklüğü saptanmıştır. Genotipler arasında tek başak verimi değerleri

incelendiğinde; en yüksek verim değeri Kate A (1,45 g) çeşidinden elde edilirken, en düşük değer Müfitbey (0,75 g) ve Hybery (0,78 g) çeşitlerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.24. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tek başak verimine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	1,25	0,91	1,70	1,37	0,88	1,12	1,41	1,34	1,25 b
Kate A	1,17	1,41	1,69	1,59	1,17	0,80	2,45	1,34	1,45 a
Selimiye	1,34	1,14	1,53	1,46	0,97	1,37	1,31	1,64	1,35 ab
Ceyhan	0,88	1,28	1,23	1,28	0,82	0,83	0,67	1,07	1,01 de
Tosunbey	0,68	0,69	0,59	1,03	1,00	0,78	1,39	1,12	0,91 e
İkizce	0,91	0,93	1,20	0,99	0,79	0,62	1,02	0,87	0,93 e
Müfitbey	0,69	0,93	0,93	1,26	0,53	0,55	0,69	0,40	0,75 f
Hat 1	1,40	1,16	1,13	1,32	1,51	0,89	1,16	2,27	1,35 ab
Hat 2	1,27	0,84	1,36	1,16	0,95	1,22	1,11	1,03	1,12 c
Eraybey	0,99	0,86	1,12	0,90	0,97	0,91	0,53	0,90	0,90 e
Bozkır	1,59	1,07	1,61	1,79	0,79	1,32	0,64	1,27	1,26 b
Hat 3	0,52	1,26	2,01	1,33	0,96	1,20	0,78	0,78	1,11 cd
Euclide	1,06	1,47	1,52	1,85	0,91	0,77	0,73	0,42	1,09 cd
Julius	0,45	1,34	1,17	1,39	0,33	0,50	0,58	0,50	0,78 f
Hybery	1,06	1,60	1,23	1,31	0,55	0,64	0,72	0,39	0,94 e
Ortalama	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Azot	1,02 c		1,01 c		1,18 a		1,10 b		
Ort. Yıl	1,21 a				0,95 b				
Lsd Yıl: 0,06; Lsd Azot: 0,05; Lsd YılxAzot: 0,07; Lsd Genotip: 0,10; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,15; Lsd AzotxAzotxGenotip: 0,21; Lsd YılxAzotxAzotxGenotip: 0,30									

2016/17 ve 2017/18 deneme yıllarında azot dozu uygulamalarının ekmeklik buğday genotiplerinde tek başak verimi ortalama değerleri Çizelge 4. 24.'te verilmiştir. Tek başak verimi yönünden diğer ön plana çıkan genotipler ise Golia, Selimiye, Hat 1, Bozkır ve Ceyhan 99 genotipleri olmuştur. Yıllara bağlı olarak uygulanan farklı azotlu gübre dozlarında genotiplerin tek başak verimi 0,33-2,45 g değerleri arasında değişmiştir. Artan azotlu gübre uygulaması ile birlikte tek başak veriminde artış meydana gelmemiş bazı genotiplerde yüksek azot dozlarında tek başak verimi değerlerinde düşüş yaşanmıştır. Özellikle bu durum 2018 yılında Müfitbey, Euclide, Julius ve Hybery, Hat 3 no'lu genotiplerde tespit edilmiş gelişme tabiatı geçici olan bu genotiplerin daha çok artan azot dozları ile birlikte kahverengi ve sarı pas hastalıklarına yakalandığı ve başaklanmadan sonraki çiçeklenme ve tane dolun dönemlerinin yüksek sıcaklık stresine maruz kalması nedeniyle de tek başak verimlerinin düştüğü saptanmıştır (Şekil 4.1). Tek başak verimi ile incelenen özellikler arasında korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında; metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, tek başak ağırlığı

(0,837**), başakta tane sayısı (0,624**), tane verimi (0,473**), bin tane ağırlığı (0,365**), hektolitre ağırlığı (0,389**), tane ham kül oranı, süt ve hamur olum dönemlerinde bayrak yaprak klorofil içeriği, tane protein oranı, tane azot, demir içeriği, izolösin ve prolin aminoasitleri ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir (Ek-2). Ayrıca tek başak verimi ekmeklik kalite parametreleri (gluten indeksi, sedimentasyon değeri, düşme sayısı) ile negatif ve önemli korelasyon göstererek başakta verimin artmasıyla ekmeklik özelliklerin azaldığı belirlenmiştir. Tek başak verimi ile negatif korelasyon tespit edilen diğer parametreler ise; ham lif ve nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum ve çinko içeriği, toplam fenol içeriği, tanede toplam antioksidan miktarı, treonin ve fenilalanin aminoasitleri olmuştur.

4.13. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tek Başak Verimi (g)

Tane verimi; ağırlıklı olarak başakta tane sayısı ve tane ağırlığından oluşmaktadır. Başakta tane sayısının kısıtlı ve sınırlı olması ve taneye asimilat taşınımında çevre ve genotip faktörlerinin etkili olması nedeniyle başakta tane verimi (ağırlığı) önceden rezerv edilen ve tane dolum döneminde taneye aktarılan asimilat miktarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Taneye asimilat taşınımı başakta tane sayısından ziyade daha çok tane ağırlığını ve dolayısıyla tane verimini etkilemektedir (Gonzalez-Navarro vd. 2016).

Çizelge 4.25. Lokasyon ve genotiplerin tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,11	0,05 öd
Yıl	1	8,49	8,49**
Lokasyon	1	0,01	0,01 öd
YılxLokasyon	1	0,49	0,49**
Genotip	14	5,96	0,42**
YılxGenotip	14	3,53	0,25**
LokasyonxGenotip	14	4,59	0,32**
YılxLokasyonxGenotip	14	3,96	0,28**
Hata	116	4,83	0,04
Genel	179	32,03	0,17

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tek başak verimi bakımından iki yıl boyunca farklı lokasyonlarda yetiştirilen genotiplerin tek başak verimi değerlerine ait faktörlerin etkisi ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 25'te verimiştir. Elde edilen sonuçlara göre başakta tane sayısı yıl ve genotip faktörlerine bağlı olarak %1 düzeyinde önemlilik gösterirken, lokasyonlar arasında herhangi bir istatistiki fark tespit edilmemiştir. YılxLokasyon, YılxGenotip, LokasyonxGenotip ve YılxLokasyonxGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlilik göstermiştir.

Yapılan tez çalışması kapsamında elde edilen ortalama tek başak verimi ortalama değerleri incelendiğinde; 2017 yılında başak verimi 1,40 g değeri ile ikinci yıla oranla daha yüksek tespit edilmiştir. Genotipler arasında tek başak verimleri incelendiğinde; en yüksek değere Kate A (1,67 g) çeşidi ulaşmıştır. Ayrıca diğer genotiplere oranla daha yüksek tek başak verimine sahip olan genotipler; Hat 3, Hat 2, Hat 1, Bozkır, Golia ve Selimiye olmuştur. En düşük tek başak verimine

sahip olan Julius çeşidini (0,95 g) Ceyhan 99, Tosunbey ve Eraybey çeşitleri takip etmiştir. YılxLokasyonxGenotip interaksyonu bakımından tek başak verimleri 0,53-2,45 g arasında değişerek en düşük değer 2017/18 yılı Aydın lokasyonu Eraybey çeşidinde, en yüksek tek başak verimi ise 2017/18 yılı Aydın lokasyonunda Kate A çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.26). Tek başak verimi bakımından elde edilen değerler önceki çalışmalar ile kıyaslandığında tek başak verimi bakımından benzer sonuçlar olduğu görülmüştür (Altınbaş vd. 2007; Bilgin, 2015; Sakin vd. 2015).

Çizelge 4.26. Lokasyon ve genotiplerin tek başak verimine ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017		2018		Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Aydın	Konya	
Golia	1,70	1,30	1,41	0,75	1,29 bc
Kate A	1,69	1,71	2,45	0,83	1,67 a
Selimiye	1,53	1,52	1,31	1,09	1,36 b
Ceyhan 99	1,23	1,50	0,67	0,57	0,99 ef
Tosunbey	0,59	1,27	1,39	0,91	1,04 ef
İkizce	1,30	1,36	1,02	0,83	1,13 cde
Müfitbey	0,93	1,43	0,69	0,99	1,01 ef
Hat 1	1,13	1,50	1,16	1,14	1,23 bcd
Hat 2	1,36	1,51	1,11	0,99	1,24 bcd
Eraybey	1,12	1,43	0,53	1,10	1,05 ef
Bozkır	1,61	1,65	0,64	1,25	1,29 bc
Hat 3	2,01	1,43	0,78	1,14	1,34 b
Euclide	1,52	1,60	0,73	0,66	1,13 cde
Julius	1,17	1,41	0,58	0,62	0,95 f
Hybery	1,23	1,38	0,72	1,02	1,09 def
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		
	1,18		1,20		
Ort. Yıl	1,40 a		0,97 b		
Lsd Yıl: 0,09; Lsd YılxLokasyon: 0,08; Lsd Genotip: 0,16; Lsd YılxGenotip: 0,23; Lsd LokasyonxGenotip: 0,23; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,33					

4.14. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı verimi etkileyen önemli özelliklerden birisidir. Başaklanma sonrası çevre koşullarını iyi değerlendiren çeşitlerin bin tane ağırlıkları yüksek olmaktadır (Öncan Sümer, 2008).

Çizelge 4.27. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	10,06	5,03 öd
Yıl	1	22551,05	22551,05**
Azot	3	200,01	66,67**
YılxAzot	3	24,35	8,11 öd
Genotip	14	2579,27	184,23**
YılxGenotip	14	1941,18	138,65**
AzotxGenotip	42	1272,75	30,30**
YılxAzotxGenotip	42	1376,15	32,76**
Hata	236	1748,20	7,40
Genel	359	31704,78	88,31

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Bin tane ağırlığı bakımından azot, genotip ve yıl faktörlerinin etkileri varyans analiz sonuçları ile tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Bin tane ağırlığı yıl, azot ve genotip faktörlerinden etkilenerek %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca bin tane ağırlığı bakımından YılxAzot, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip etkileşimleri %1 düzeyde önemli fark yaratmıştır.

Her iki deneme yılında azot uygulamalarının ekmeçlik buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.28.'de verilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından yıllar arasındaki ortalama değerler incelendiğinde en yüksek değer birinci deneme yılında 44,2 g ile elde edilirken ikinci deneme yılında bin tane ağırlığı değeri oldukça düşmüştür. 2017/18 sezonunun kurak geçmesi ve tane dolum döneminin kısılması nedeniyle taneye yeterli miktarda asimilat birikimi gerçekleşmeyerek tane ağırlığı azalmıştır. Normal yetişme koşullarında fotosentez ürünlerinin yarısı bayrak yapraktan taneye taşınırken, geri kalan asimilatlar alt yapraklardan, başaktan ve sap kısımlarından temin edilmektedir. Tane dolum dönemi boyunca bayrak yapraktaki fotosentez aktivitesinin kısıtlanması asimilat taşınımını azaltarak tane gelişimini kısıtlamaktadır (Frederick ve Bauer, 1999). Azotlu gübre dozları bakımından en yüksek bin tane ağırlığı 37,17 g değeri 12

kg/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük değer 35,19 g ile 18 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Azotlu gübre artışı ile birlikte bin tane ağırlığında artış görülürken en yüksek azot dozunda en düşük bin tane ağırlığı değeri elde edilmiştir. Aynı durum tek başak veriminde de gözlemlenmiş ve başak verimindeki düşüklüğün temel sebebinin yüksek azot dozunda meydana gelen tane ağırlığı değerlerindeki düşüşten kaynaklanmıştır. Bin tane ağırlığı değerlerinde özellikle tez çalışmasının ikinci yılında gözlemlenen yüksek azot dozunda erken yaşlanma ve kara ve sarı pas hastalıklarının artışı ile taneye asimilat aktarımı azalarak tane ağırlığı değerlerinde düşüş meydana geldiği tahmin edilmektedir. Genotipler arasında bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde; Selimiye, Ceyhan 99, Müfitbey, Hat 1, Hat 2 ve Bozkır genotipleri yüksek değer olarak aynı istatistiki grupta yer almıştır. Genotiplerin bin tane ağırlığı değerlerine bakıldığında; 31,72-40,05 g arasında değişerek en düşük değer Hybery hibrit çeşidinde tespit edilmiştir. Genotiplerin bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısındaki düşüklük tek başak verimine yansiyarak tane verimi değerlerini dşrmştir.

YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından bin tane ağırlığı değerleri 17,10-53,84 g arasında değişerek yıllar arasında ve azotlu gübre dozlarına bağlı olarak genotiplerin bin tane ağırlığı değerleri geniş bir aralıktaki değişmiştir. Bin tane ağırlığı ile incelenen özellikler arasındaki korelasyon değerlerine bakıldığında metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi (0,342**), hektolitreye ağırlığı (0,644**), ham kül oranı, süt olum dönemi (BBCH 75) bayrak yaprak klorofil içeriği, hamur olum dönemi (BBCH 85) bayrak yaprak klorofil içeriği (0,531**), ham protein oranı, tane azot içeriği, kuru gluten oranı ve tane çinko içeriği ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir (Ek-2).

Ayrıca bin tane ağırlığı verim ve verimi meydana getiren diğer öğelere oranla daha fazla aminoasit ile korelasyon göstererek aminoasit kompozisyonunda etkili olduğu söylenebilir. Bin tane ağırlığı ile pozitif korelasyon gösteren aminoasitler; izolösin ve lösin olurken, aspartik asit, serin, treonin, arjinin, sistein ve fenilalanin aminoasitleri arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Çizelge 4.28. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	38,09	41,01	39,54	38,34	28,16	33,66	30,88	24,79	34,31cde
Kate A	39,62	45,10	40,96	40,43	29,33	25,89	29,23	27,55	34,76 bcd
Selimiye	44,56	48,27	50,65	47,75	33,56	32,67	28,12	27,66	39,16 a
Ceyhan	47,62	45,18	44,67	45,13	34,40	37,75	32,25	32,26	39,91 a
Tosunbey	41,11	39,72	41,47	38,97	32,86	36,17	30,86	28,51	36,21 b
İkizce	41,44	41,46	42,56	38,01	18,27	26,91	30,83	26,83	33,29 def
Müfitbey	53,84	52,43	53,29	49,94	22,38	24,66	35,16	19,02	38,84 a
Hat 1	49,83	44,97	46,79	45,77	28,04	35,18	32,92	31,51	39,38 a
Hat 2	47,23	49,10	46,81	42,87	38,31	35,94	29,81	30,35	40,05 a
Eraybey	43,72	44,74	40,45	43,64	24,58	33,36	27,24	28,75	35,81 bc
Bozkır	48,29	47,57	43,22	47,46	34,78	24,14	32,43	32,30	38,77 a
Hat 3	41,63	40,68	43,82	43,95	31,33	24,52	26,20	22,45	34,32 cde
Euclide	47,73	46,58	48,21	46,02	19,58	24,73	30,27	22,46	35,70 bc
Julius	40,11	42,71	44,09	42,72	30,52	19,67	21,54	24,03	33,17 ef
Hybery	40,40	40,72	43,73	39,97	17,10	18,72	27,13	26,37	31,77 f
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	36,28b		36,81 ab		37,17 a		35,19 c		
Ort. Yıl	44,2 a				28,4 b				
Lsd Yıl: 0,80; Lsd Azot: 0,80; Lsd Genotip: 1,56; Lsd YılxAzot: 2,20; Lsd AzotxAzot: 3,12; Lsd YılxAzotxAzot: 4,41									

Bin tane ağırlığı ile negatif korelasyon gösteren parametreler ise; başak uzunluğu (-0,475**), başakta tane sayısı, ham lif oranı, tane nişasta oranı (-0,421**), un rengi kırmızılık ve sarılık değeri (a*, b*), tane kalsiyum, potasyum, mangan, fosfor, magnezyum içeriği, gluten indeks oranı, yaş gluten oranı, sedimentasyon değeri, düşme sayısı değeri, toplam fenol içeriği ve toplam antioksidan aktivite şeklinde sıralanmıştır. Korelasyon analizi sonuçları bakımından en dikkat çekici noktalar ise tane verimi ve hektolitre ağırlığının bin tane ağırlığı ile birlikte artış göstermesi, hamur olum dönemindeki bayrak yaprak klorofil içeriği artışı ile fotosentetik ürünlerin taneye daha fazla taşınımı ile bin tane ağırlığında artış meydana geldiği anlaşılmıştır.

4.15. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı verimi etkileyen önemli özelliklerden birisi olup, çeşide göre değişmekle birlikte çevresel etmenlerden de önemli oranda etkilenmektedir (Aydın vd., 2005).

Çizelge 4.29. Lokasyon ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,30	0,15 öd
Yıl	1	5867,23	5867,23**
Lokasyon	2	897,97	448,98**
Yıl x Lokasyon	2	1630,50	815,25**
Genotip	14	970,79	69,34**
Yıl x Genotip	14	550,40	39,31**
Lokasyon x Genotip	28	831,51	29,69**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	912,44	32,58**
Hata	176	668,56	3,79
Genel	269	12333,13	45,84

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı çevre koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin bin tane ağırlığı yönünden varyans analiz sonuçları incelendiğinde; yıl, lokasyon ve genotiplere bağlı olarak %1 önemlilik düzeyinde değişmiştir. Ayrıca Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonların da %1 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.29).

Bin tane ağırlığı bakımından 2016/17 sezonunda 39,25 g değeri ile 2017/18 sezonuna oranla daha yüksek değer almıştır. Kurak geçen 2018 yılında Azot x Genotip ilişkisinde belirtildiği gibi taneye asimilat miktarının azalması farklı lokasyonlarda da tane ağırlığının azalmasına neden olmuştur. Lokasyonlar bakımından en yüksek bin tane ağırlığı Aydın lokasyonunda tespit edilirken, Konya ve Thyrow lokasyonları aynı istatistikî grupta yer almıştır. Tane verimi yönünden Aydın lokasyonunun ön plana çıkması metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı değerlerinin yüksek olması şeklinde yorumlanabilmektedir. Genotiplerin farklı çevrelerde bin tane ağırlıkları bakımından değişimleri incelendiğinde ise Tarla Denemesi I.'de en yüksek tane ağırlığına sahip olan

Selimiye, Bozkır ve Müfitbey çeşitleri yeniden en yüksek değeri alarak genotip faktörünün etkisi açık bir şekilde gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.30. Lokasyon ve genotiplerin bin tane ağırlığına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	39,54	32,54	27,95	30,88	29,54	24,88	30,89 f
Kate A	40,96	34,69	33,18	29,23	28,56	25,34	31,99 ef
Selimiye	50,65	42,68	40,95	28,12	25,35	34,25	37,00 a
Ceyhan	44,67	36,98	30,86	32,25	28,61	30,92	34,05 cd
Tosunbey	41,47	35,95	35,35	30,86	31,29	34,81	34,96 bc
İkizce	42,56	38,79	30,15	30,83	27,94	28,34	33,10 de
Müfitbey	53,29	43,45	38,42	35,16	25,19	32,41	37,99 a
Hat 1	46,79	42,77	34,24	32,92	24,81	31,48	35,17 bc
Hat 2	46,81	41,77	34,61	29,81	25,30	34,42	35,45 b
Eraybey	40,45	39,08	33,46	27,24	27,45	30,81	33,08 de
Bozkır	43,22	42,93	39,50	32,43	25,88	41,11	37,51 a
Hat 3	43,82	36,64	36,03	26,20	29,42	31,34	33,91 cd
Euclide	48,21	40,97	34,20	30,27	27,13	31,77	35,43 b
Julius	44,09	33,37	37,30	21,54	36,36	33,69	34,39 bc
Hybery	43,73	33,69	35,65	27,13	32,75	30,83	33,96 cd
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	37,17 a		33,33 b	33,27 b			
Ort. Yıl	39,25 a			29,93 b			
Lsd Yıl: 0,96; Lsd Lokasyon: 0,57; Lsd YılxLokasyon: 0,81; Lsd Genotip: 1,29; Lsd YılxGenotip: 1,82; Lsd LokasyonxGenotip: 2,23; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 3,16							

Golia çeşidi ise 30,89 g ile en düşük değeri alarak onu Kate A çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.30).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre bin tane ağırlığı ile tane verimi (0,568**), hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, un beyazlık değeri (L*), ham protein oranı, tane azot içeriği, tane demir içeriği, lösün aminoasidi içeriği arasında pozitif önemli korelasyon değerleri bulunmuştur. Ham lif oranı, un rengi kırmızılık oranı (a*), tane magnezyum, mangan, kükürt içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, sedimentasyon değeri ve toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite, aspartik asit, glisin ve arjinin aminoasitleri ile negatif ve önemli korelasyon bulunmuştur (Ek-3). Genel olarak her iki denemede tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında pozitif ve önemli korelasyon tespit edilerek tane ağırlığı artışı ile birlikte verim artmıştır. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve fiziksel kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlendiği bir çalışmada hektolitre ağırlığının tane verimine olumlu katkı yaptığı, bin tane ağırlığı artışı ile birlikte tane verimi değerlerinin düştüğü de araştırmacılar

tarafından bildirilmiştir (Aykut Tonk vd. 2017). İnsan sağlığı açısından önemli katkıları olan toplam fenol içeriği ve toplam antioksidan aktivite bin tane ağırlığı artışı ile azalmıştır.

Bin tane ağırlığının aminoasit kompozisyonu ile gösterdiği ilişki incelendiğinde her ne kadar lösin esansiyel aminoasidi miktarında olumlu ilişki saptanmış olsa da aspartik asit, glisin ve arjinin içeriği ile negatif ilişki saptanmıştır. Her iki tarla denemesinde de lösin ile pozitif, aspartik asit ve arjinin aminoasitleri ile negatif korelasyon saptanarak tane ağırlığının aminoasit kompozisyonuna etkili olabileceği tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı değerleri 24,81-53,29 g arasında değişerek en yüksek bin tane ağırlığı 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Müfitbey eşidinde elde edilmiştir. En dŐk bin tane ağırlığı 2017/18 sezonunda Konya lokasyonunda Hat 1 no'lu genotipte bulunmuştur. Genel olarak elde edilen değerler incelendiğinde bin tane ağırlığı değerleri geniş bir dağılım göstererek farklı evre ve genotiplere göre değişmiştir. Yapılan nceki çalışmalara göre tez çalışmasında elde edilen en dŐk değerin önceki çalışmalara göre dŐk, en yüksek değerinde diğer çalışmalara oranla daha yüksek kaldığı ve genel olarak değerlerin çalışmalar ile uyumlu olduğu ve benzer sonuçların alındığı görülmüştür (Ereku vd. 2009; Al-Saleh ve Brennan, 2012; Bagulho vd. 2015; Naneli vd. 2015; zen ve Akman, 2015; Rozbicki vd. 2015; Barutçular vd. 2016; Mut vd. 2017; Aydoğan vd. 2018). Ereku vd. (2012)'de 15,9-39,0 g arasında bin tane ağırlıkları elde edilerek tez çalıŐmamız ile uyumlu sonuçlar bulmuŐlardır.

4.16. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Verimi (kg/da)

Azot tarımda üretimi sınırlandıran en önemli etmenlerden birisi olup, nüfus artışına bağlı olarak artan gıda talebi ihtiyacının karşılanmasında ve gıda üretiminin korunmasında temel besin elementidir. Artan miktarlarda uygulanan azotlu gübreleme ile buğdayda verim ve protein miktarında artış yaşanmakta ancak diğer yünden girdi maliyetini arttırmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ayrıca azotlu gübrelerin herbir bitki türü için optimum zamanda ve oranda uygulanması çeşide, çevreye ve yıllara göre değiştiği için detaylı olarak incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle birçok faktöre bağlı olarak değişen azot etkinliği yapılan azotlu gübre çalışmaları sayesinde sürdürülebilir ve daha etkin kullanım ve azotun yönetimi için büyük önem arz etmektedir (Monostori vd., 2016).

Çizelge 4.31. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	36957,8	18478,9 öd
Yıl	1	2090756,5	2090756,5**
Azot	3	3419564,3	1139854,7**
YılxAzot	3	387515,9	129171,9**
Genotip	14	1050811,2	75057,9**
YılxGenotip	14	1851392,0	132242,2**
AzotxGenotip	42	1187879,3	28282,8**
YılxAzotxGenotip	42	802909,5	19116,8**
Hata	236	1406457,1	5959,5
Genel	359	12252285,6	34128,9

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Azot uygulamaları ve genotiplerin iki yıl birleştirilmiş varyans analiz sonuçları incelendiğinde tane verimi yıl, azot ve genotiplere bağlı olarak %1 önemlilik düzeyinde değişerek etkilenmiştir. Ayrıca tane verimi YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31).

İki yıl boyunca azotlu gübre uygulamalarına bağlı olarak genotiplerin tane verimi ortalamaları Çizelge 4.32.'de verilmiştir. 2016/17 sezonunda tane verimi 447,6 kg/da ile en yüksek değeri alırken, ikinci yılda 295,2 kg/da değerini alarak tane verimi ikinci yılda %51,62 oranında düştüğü bulunmuştur.

Çizelge 4.32. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane verimine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	230,0	301,3	633,5	596,7	154,4	270,8	424,4	449,0	382,5 cd
Kate A	366,2	473,6	765,7	716,3	174,3	272,1	448,4	524,5	467,6 a
Selimiye	378,3	441,0	653,9	520,4	262,4	426,2	400,7	470,4	444,2 ab
Ceyhan	236,9	256,2	576,7	582,8	162,1	196,4	234,6	270,3	314,5 fg
Tosunbey	237,0	255,5	249,1	391,6	135,6	262,0	360,5	357,6	281,1 g
İkizce	235,0	238,2	580,2	542,4	202,0	222,0	452,1	447,2	364,9 de
Müfitbey	233,9	239,3	436,0	477,8	87,9	326,3	329,1	383,8	314,2 fg
Hat 1	300,9	316,8	466,6	752,4	235,7	335,6	368,0	460,3	404,5 bcd
Hat 2	266,0	263,4	446,5	642,9	170,4	386,4	313,8	496,1	373,2 cde
Eraybey	278,0	255,4	398,2	473,4	213,9	569,7	367,1	440,8	374,6 cde
Bozkır	180,1	121,7	585,4	576,5	219,4	302,9	331,8	351,3	333,6 ef
Hat 3	303,4	370,3	811,1	559,0	110,2	359,2	385,8	387,6	410,8 bc
Euclide	244,9	276,0	710,5	316,2	95,5	238,5	231,3	264,4	297,1 g
Julius	430,3	631,4	525,5	676,7	121,3	109,6	205,2	202,8	367,9 cde
Hybery	646,3	834,9	701,2	610,3	46,52	241,7	249,0	195,1	440,6 ab
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	233,3 c		326,5 b		454,7 a		471,2 a		
Ort Yıl	447,6 a				295,2 b				
Lsd Yıl: 60,9; Lsd Azot: 22,8; Lsd YılxAzot: 32,3; Lsd Genotip: 44,2; Lsd YılxAzotxGenotip: 62,6; Lsd AzotxGenotip: 88,5; Lsd YılxAzotxGenotip: 125,2									

Tez çalışması kapsamında buğday yetiştirme sezonuna ait iklim verileri incelendiğinde; 2016/17 sezonunun buğday gelişimi için daha uygun olduğu, 2017/18 sezonunda ise özellikle Şubat ayından itibaren artan ortalama sıcaklık değerleri, Nisan ayında uzun yıllar ortalaması ve önceki yıla oranla oldukça düşük miktarda yağışın olması (8,2 mm) ve tane dolum döneminde ortalama ve günlük maksimum sıcaklık değerlerinin oldukça yüksek olması buğday gelişimini ve tane dolum dönemini olumsuz etkileyerek tane veriminin düşmesine neden olmuştur (Çizelge 4.1., Çizelge 4.2., Şekil 4.1).

2017/18 sezonunda günlük maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde özellikle 22 Nisan'dan itibaren (çiçeklenme ve erken süt olum dönemi dönemleri) günlük sıcaklığın 30°C ve üzerinde seyretmesi ikinci deneme yılında bitkilerde erken yaşlanma, tane dolum döneminin kısılması, bayrak yaprak klorofil içeriğinin azalması ve vejetasyon süresinin kısılmasına neden olarak verim düşüklüğüne neden olmuştur. Buğday bitkisinin gelişme dönemi içerisinde kurak bir sürecin bitki gelişiminde olumsuz sonuçlar ortaya koyduğu, Akdeniz İklim Kuşağı'nın

hakim olduğu alanlarda çiçeklenme sonrası düzensiz yağışların ve yıllara göre yağış miktarı değişiminin buğday bitkisi için kritik bir dönem olmasına neden olmuştur. Buğdayda çiçeklenme sonrası kuraklığın verim üzerinde olumsuz etki yarattığı ve tane veriminde kayıplara neden olmuştur (Aykut Tonk vd. 2011; Tatar, 2011).

Azotlu gübre dozları ortalama değerleri incelendiğinde ise azotlu gübre miktarının artması azot uygulaması yapılmayan parsellere oranla 2 kat daha yüksek (+%101) verim artışına neden olmuştur. Azotlu gübrelemenin buğday bitkisi için vazgeçilmez besin elementi olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek tane verimi 12 kg/da (454,7 kg/da) ve 18 kg/da (471,2 kg/da) azot dozlarında tespit edilmiştir. Ancak istatistiki anlamda fark bulunamamıştır. Bölge için azotlu gübre dozu önerisinde 12 kg/da azot dozunun ekonomik girdi maliyetlerini azaltmak amacıyla buğdayda yüksek verim için yeterli olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Aydın ilinde yapılan önceki bir çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde 16 kg/da azot dozunda en yüksek tane verimi değerleri elde edilmiştir (Öncan-Sümer, 2008).

Genotiplere ait ortalama tane verimi değerleri incelendiğinde ise; en yüksek verim Kate A çeşidinde (467,6 kg/da), en düşük değer ise Tosunbey (281,1 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Tane verimi yönünden yüksek değer alarak ön plana çıkan genotipler ise Selimiye, Hybery, Hat 3 ve Hat 1 no'lu genotipler olmuştur. Genotipler arasında Kate A çeşidinin yüksek verim almasına katkı sağlayan verim komponentleri incelendiğinde; tek başak ağırlığı, başakta tane sayı ve tek başak verimi yönünden ön plana çıkmıştır. Yurtdışı menşeli hibrit bir buğday çeşidi olan Hybery ise tane verimi yönünden 440,6 kg/da değeri ile ön plana çıkan diğer bir çeşit olmuştur. Hybery özellikle kış sezonu boyunca yatık gelişme tabiatlı olan ve kardeşlenme potansiyeli oldukça yüksek olan bir çeşit olduğu için metrekarede başak sayısı yönünden ön plana çıkmış ve başakta tane sayısı bakımından da yüksek ortalamaya sahip olmuştur. Ancak özellikle 2017/18 sezonunda iklim şartlarından ciddi oranda etkilenen çeşit oldukça düşük tek başak verimi değerlerine sahip olmuştur ve bu durum başaklanma döneminden itibaren yüksek sıcaklık ve düşük yağış miktarından kaynaklanmıştır. Diğer yurtdışı menşeli çeşitlere bakıldığında Julius çeşidi yüksek tane verimine sahip olmuş ancak diğer genotiplere oranla Euclide çeşidi ile birlikte geride kalmıştır. Tane verimi yönünden ön plana çıkan diğer çeşit ise kışlık ve orta erkenci gelişme tabiatlı Selimiye çeşidi olmuştur. IWWIP programı kapsamında kuru koşullarda ve olumsuz iklim şartlarında tatminkar düzeyde verim ve kalite performansı

sergilemeye uygun olarak geliştirilen Hat 1 ve 3 numaralı genotiplerde yüksek verim ortalamasına sahip olarak ön plana çıkmıştır. En düşük verim değerine sahip Tosunbey çeşidi ise metrekarede başak sayısı değeri yüksek olsa da bitki boyu, başak uzunluğu, tek başak ağırlığı ve özellikle başakta tane sayısı ile tek başak verimi parametrelerinde en düşük değeri alması nedeniyle en düşük verim değerine sahip olmuştur.

YılxAzotxGenotip interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olması nedeniyle tane verimi değerleri yıl, azot ve genotip faktörlerinden ve birbirleri ile olan etkileşimlerinden önemli derecede etkilenmiştir. Üçlü interaksiyon bakımından en yüksek değer denemenin ilk yılında 6 kg/da azot dozunda Hybery hibrit çeşidinde belirlenmiştir. En düşük değer ise ikinci yılda azot uygulanmayan parsellerde Müfitbey çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılda da artan azotlu gübre dozlarına karşı en iyi tepki veren genotipler Kate A, Ceyhan 99, Müfitbey ve Hat 1 olmuş 0 kg/da azot dozundan 18 kg/da azot dozu artışında tanede verim artışı sağlanmıştır. Tez çalışması kapsamında bazı genotipler 18 kg/da azot dozunda 12 kg/da dozuna oranla daha düşük tane verimi değeri vermiştir. Tez çalışmasında yapılan gözlemlerde azot miktarı artışına bağlı olarak sarı ve kahverengi pas hastalığında artışlar yaşanmış, bu durum bitki sıklığında görülen artışa bağlı olarak tane veriminin olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

AzotxGenotip ilişkisinde tane verimi yönünden elde edilen korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; bitki boyu, metrekarede başak sayısı (0,575**), başak uzunluğu, tek başak ağırlığı (0,479**), başakta tane sayısı, tek başak verimi (0,473**), bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, süt olum dönemi (BBCH 75) bayrak yaprak klorofil içeriği (0,557**), hamur olum dönemi (BBCH 85) bayrak yaprak klorofil içeriği, tane protein oranı, tane azot içeriği, yaş gluten miktarı ve kuru gluten miktarı ve izolösin aminoasidi parametreleri ile önemli ve pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Özellikle tane verimini oluşturan verim öğelerinin her biri verime olumlu katkı yapmış, daha yüksek korelasyon katsayı değerleri nedeniyle özellikle tane verimini metrekarede başak sayısı ve tek başak ağırlığı parametreleri etkilemiştir (Ek-2).

Özellikle çiçeklenmeden sonra tane dolun dönemi boyunca ortaya çıkan sıcaklık stresi ile birlikte yaprakların yaşlanması da hızlanmaktadır. Tane dolun süreci boyunca bayrak yaprağın yeşil kalma süresi uzadıkça taneye asimilat birikimi daha da fazla olmaktadır. Gerek bayrak yaprakta depolanan gerekse fotosentez yoluyla

Üretilen besinlerin yeterli miktarda taneye aktarılması tane hacminin tamamlanmasına, hem verim hem de kalite açısından önemlidir. Yaprak klorofil metabolizmasının devam etmesi ve fotosentetik kapasite "yeşil kalma süresi" olarak adlandırılan durum sıcaklık toleransının bir göstergesi olmaktadır (Farooq vd., 2011). Dolsyısıyla tane verimi ile süt olum ve hamur olum dönemlerindeki bayrak yaprak klorofil (spad BBCH 75 ve 87) içeriği artışı arasında tespit edilen önemli ve pozitif korelasyon; klorofil varlığının ve bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin uzaması nedeniyle tane verimindeki artış ortaya konulmuştur.

Tane verimi ile tane protein ve azot içeriği arasında önceki çalışmalardan farklı olarak olumlu ve pozitif korelasyon saptanmış, verim artışı ile birlikte protein oranı ve azot içeriği artmıştır (Cosentino vd. 2018; Bagulho vd. 2015; Mut vd. 2017;

Tane verimi ile ekmeklik kalite özellikleri arasındaki ikili ilişkiler incelendiğinde ya ve kuru gluten miktarının verim ile doğru orantılı ancak sedimentasyon ve gluten kalitesini ifade eden gluten indeks değerleri ile olumsuz korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Verim artışı ile birlikte her ne kadar gluten miktarı artsa da gluten kalitesi zayıflayarak değirmencilik açısından istenmeyen bir durum saptanmıştır (Erekul vd. 2012). Ayrıca tane verimi ile nişasta, kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor ve çinko besin maddeleri negatif korelasyon göstererek besin madde içeriğinde dsmeye neden olmuştur. Tane verimi ile mineral madde kompozisyonu arasında genel olarak negatif ilişki tespit edilmiştir ayrıca verim ile aspartik asit arasında da ters ilişki bulunmuştur.

İnsan sağlığı açısından önemli olan tanede toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite değerleri ile tane verimi arasında negatif ilişki saptanarak verim artışı ile birlikte fenol ve antioksidan aktivite değerlerinin düştüğü saptanmıştır.

4.17. Tarla Denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Tane Verimi (kg/da)

Buğdayda verim ve kalite, çevre ve yetiştirme şartlarından büyük ölçüde etkilenen kantitatif özellikler olduğundan, çeşitlerin verim ve kalite potansiyellerinin ortaya çıkacağı ideal koşullara yakın bölgelerde yetiştirilmeleri gerekmektedir (Sakin vd., 2015). Ülkemizde özellikle ekmeklik buğday çeşit sayısının oldukça fazla olması ve bölgelere ve yıllara göre çeşit seçiminde büyük farklılıklar olması buğdayda verimi ve üretimi olumsuz yönde etkilemektedir.

Çizelge 4.33. Lokasyon ve genotiplerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	26354,3	13177,1 öd
Yıl	1	3242669,4	3242669,4**
Lokasyon	2	847413,9	423706,9**
YılxLokasyon	2	121711,8	60855,9**
Genotip	14	258145,3	18438,9**
YılxGenotip	14	565606,7	40400,4**
LokasyonxGenotip	28	809845,5	28923,0**
YılxLokasyonxGenotip	28	288362,7	10298,6**
Hata	176	882073,2	5011,7
Genel	269	7043897,5	26185,4

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

İki farklı yetiştirme sezonunda farklı çevre koşulları ve farklı gelişim tabiatlı genotiplerin tane verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; yıl, lokasyon ve genotip faktörleri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkili interaksiyonlar yönünden ise YılxLokasyon, YılxGenotip ve LokasyonxGenotip interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tez çalışması kapsamında YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu ise tane verimi yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Tane verimi yönünden elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.34.'te verilmiştir. 2016/17 yetiştirme sezonunda 487,5 kg/da ile en yüksek değer tespit edilirken tane verimi 2017/18 yılında yaklaşık %82 oranında daha düşük verim elde edilmiştir. Küresel iklim değişikliği nedeniyle buğdayda su eksikliği düzensiz yağış nedeniyle tüm gelişme periyotlarında yaşanabileceği gibi özellikle kuraklık stresine hassas olan tane dolum ve çiçeklenme sonrası dönemlerin buğday verimini önemli oranda etkilediği bilinmektedir (Tatar, 2016). Materyal ve Yöntem kısmında lokasyonlara ait iklim değerlerinde verildiği üzere; 2016/17

sezonunun 2017/18 sezonuna oranla daha yağışlı ve buğday yetiştiriciliği için daha uygun sıcaklıkta geçmesi nedeniyle tane verimi 2016/17 sezonunda daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.34. Lokasyon ve genotiplerin tane verimine ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	633,5	298,4	376,3	424,2	207,6	160,0	350,0 def
Kate A	765,7	416,7	467,9	448,4	223,0	101,1	403,8 abc
Selimiye	653,9	359,3	471,8	400,7	331,7	113,3	388,4 b-e
Ceyhan	576,7	397,5	510,4	234,6	168,1	166,0	342,2 ef
Tosunbey	249,1	362,3	428,4	360,5	240,2	220,4	310,2 f
İkizce	580,2	399,8	348,4	452,1	304,0	163,3	374,6 b-e
Müfitbey	436,0	542,9	395,7	329,1	383,3	245,5	388,6 b-e
Hat 1	466,6	481,3	375,5	368,0	339,0	173,1	367,2 b-e
Hat 2	446,5	465,6	464,6	313,8	356,8	198,6	374,3 b-e
Eraybey	398,2	462,7	464,0	367,1	380,2	225,5	375,8 b-e
Bozkır	585,4	434,0	421,1	331,8	275,2	229,1	379,9 b-e
Hat 3	811,1	521,1	423,8	385,8	253,0	249,5	447,2 a
Euclide	710,5	480,2	462,7	231,3	213,1	195,1	396,5 bcd
Julius	525,5	474,3	548,7	205,2	173,6	208,2	358,4 cde
Hybery	701,2	469,9	563,4	249,0	274,1	201,5	411,5 ab
Ortalama Lokasyon	Aydın 454,7 a		Konya 356,3 b		Thyrow 322,7 c		
Ort. Yıl	487,5 a			268,3 b			
Lsd Yıl: 21,6; Lsd Lokasyon: 20,9; Lsd YılLokasyon: 29,6; Lsd Genotip: 46,8; Lsd YılxGenotip: 66,2; Lsd LokasyonxGenotip: 81,1; Lsd YılLokasyonxGenotip: 114,8							

Aydın lokasyonunda ikinci deneme yılında çiçeklenmeden sonra görülen yüksek sıcaklık ve düşük yağış miktarı çiçeklenme ve tane dolum sürelerini azaltmıştır (Çizelge 3.3., Şekil 4.1). Konya lokasyonunda ise ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre 2017/18 sezonunda oldukça üzerinde sıcaklıkların oluşması ve Mayıs ayında yağış miktarının azalması bölgede verimlerin düşmesine neden olmuştur (Çizelge 3.4). Almanya/Thyrow lokasyonunda ise 2017/18 sezonunun uzun yıllar ortalamasına göre (1981-2010) oldukça üzerinde sıcaklıklar meydana gelmesi ve Mayıs ve Haziran aylarındaki yağış miktarındaki önemli oranda düşümler uzun yıllar boyunca görülmemeyen yüksek sıcaklık ve düşük yağış değerlerinin oluşması lokasyonda büyük oranda verim düşüklüğüne neden olmuştur (Çizelge 3.5). Genel olarak yıllar arasındaki tane verimi farkı iklimsel verilere dayanarak 2017/18 sezonunun uzun vejetasyon süreli ve yağışlı iklim özelliğine sahip Thyrow lokasyonunda uzun yıllara oranla ekstrem iklim

koşullarının oluşması nedeniyle iklim faktörünün buğday verimini kısıtlayıcı etkisi ortaya çıkmıştır.

Lokasyonlar arasında tane verimi değerleri incelendiğinde Aydın lokasyonu 454,7 kg/da ile en yüksek değeri alırken, Konya lokasyonu 356,3 kg/da ve Thyrow lokasyonu 322,7 kg/da değerleri ile daha düşük verime sahip olmuştur. Uzun vejetasyon süresi ve düzenli yağış rejimine sahip olan Thyrow lokasyonundaki ikinci yılda elde edilen tane verimi değerleri lokasyonun verim ortalamasını belirgin olarak düşürmüştür. Özellikle ılıman iklim bölgelere adapta olan ve erkenci-orta erkenci grupta yer alan Golia, Kate A, Selimiye ve Ceyhan 99 çeşitleri Thyrow lokasyonunda bir önceki deneme yılına göre önemli verim kaybı yaşamışlardır. İki deneme yılı boyunca farklı lokasyonlarda tane verimi değerleri 101,1-811,1 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi değeri 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Hat 3 no'lu genotipte ölçülürken, en düşük değer denemenin ikinci yılında Thyrow lokasyonunda Kate A çeşidinde bulunmuştur.

Tane verimi konusunda yapılan önceki çalışmalarda da iklim faktörünün etkileri ortaya konulmuştur. Sakin vd. (2015)'nin yıllar arasındaki verim farklılığının nedeninin ilk yıl toplam yağış miktarının düşük olması ve yağışın kardeşlenme döneminde uzun yıllar ortalamasına göre %81'lik azalma göstermesi ayrıca başaklanma döneminde yağış miktarının uzun yıllara oranla düşük kalmasına bağlanmaktadır. Akdeniz iklim kuşağında tahıl üretimini en fazla etkileyen etmenlerden birisinin kuraklık olduğu, buğday bitkisinin bu bölgelerde yağışa dayalı üretim yapıldığı için bahar dönemindeki kısıtlı miktarda meydana gelen yağışlardan oldukça etkilendiği belirtilmiştir (İlker vd. 2011a).

Buğday bitkisinin en önemli gelişme dönemlerinden birisi olan çiçeklenme döneminde sıcaklığın optimum derecelerin üzerine çıkması polen fertilesi açısından önem arz etmektedir. Çiçeklenme döneminde buğday bitkisinin gelişimi açısından minimum 9,7 °C, optimum 23 °C ve maksimum 32 °C ve tane dolum döneminde ise minimum 9,6 °C, optimum 21,3 °C ve maksimum 34,3 °C olmalıdır. Çiçeklenme dönemi ile tane olum dönemi arasında görülen sıcaklık değişimlerinin optimum derecelerden maksimum değerlere doğru kayması stres koşullarını meydana getirmektedir (Farooq vd. 2011). Tez çalışması kapsamında Aydın lokasyonunda 2017/18 sezonunda tane dolum döneminde görülen ortalama 24,6 °C ve Nisan ayında yağış miktarının çok düşük kalması (8,2 mm) verimi etkileyen en önemli etmenlerden birisi olmuştur (Çizelge 3.3). Genotipler arasında

tane verimi yönünden en yüksek değeri Hat 3 no'lu genotip (447,2 kg/da), en düşük tane verimi ise Tosunbey çeşidinden (310,2 kg/da) elde edilmiştir. Tarla denemesi I.'de olduğu gibi en yüksek verim Hat 3 no'lu genotip alırken, Kate A ve Hybery çeşitleri de yüksek verim vermiştir. Hat 3 no'lu genotipin yüksek verime sahip olması bitki boyu, başak uzunluğu, tek başak ağırlığı ve başakta tane sayısı bakımından en yüksek değerleri almasından kaynaklanmıştır. Ayrıca Kate A çeşidindeki verim artışı tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı ve özellikle tek başak veriminin yüksek olmasından meydana gelmiştir. Tosunbey çeşidi ise en düşük verim değerini almış ve onu Ceyhan 99 çeşidi takip etmiştir. Tosunbey çeşidi tek başak ağırlığı ve tek başak verimi bakımından oldukça düşük değerler ortaya koymuştur.

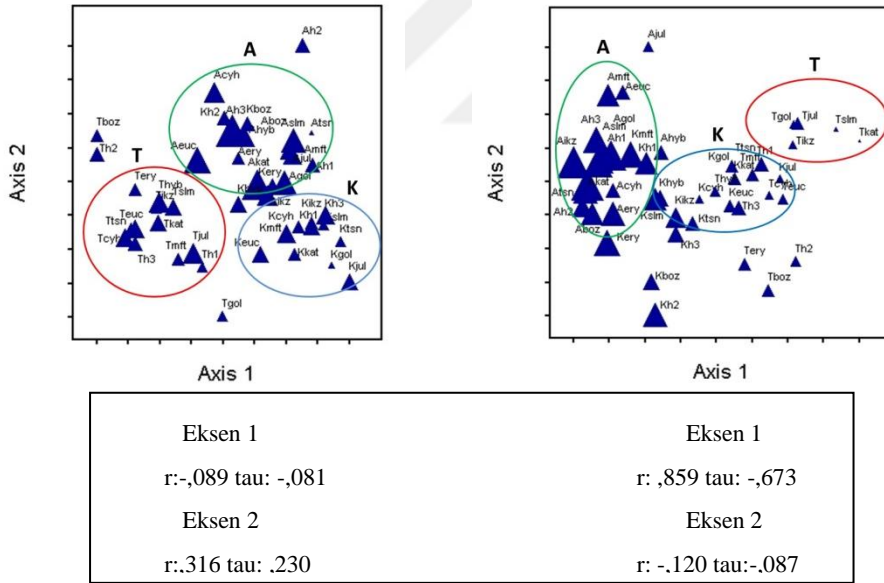
Korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile bin tane ağırlığı (0,568**), hektolitre ağırlığı (0,418**), tane ham kül oranı (0,412**), tane ham yağ ve nişasta oranı, lösün aminoasidi, un rengi beyazlık değeri (L*) ile pozitif ve önemli korelasyon göstererek tane verimi artışında belirgin olmuştur (Ek-2).

Tane verimi korelasyon analizleri sonuçları bakımından en dikkat çekici nokta ise incelenen birçok kalite özellikleri ile negatif ve önemli korelasyon göstermiştir. Tane verimi ile negatif korelasyon gösteren parametreler; tanede ham lif oranı, un rengi kırmızılık değeri (a*), tane protein oranı, tane azot içeriği, incelenen tüm mineral madde içerikleri (kalsiyum, demir, potasyum, mangan, magnezyum, fosfor, kükürt ve çinko), yaş ve kuru gluten oranı, toplam fenol içeriği, toplam antioksidan aktivite, aspartik asit, glutamik asit, histidin, treonin ve valin aminositleri olmuştur. İslah programlarında tane verimini artırıcı yol izlenmesi genellikle kalite yönünden zayıflayan çeşitlerin gelişimine neden olmaktadır. Tane verimi ile kalite özellikleri arasında ters ilişki saptanması, verim ile kalite yönünden dengeli ve stabil çeşitlerin geliştirilmesinin önemini ortaya çıkartmaktadır. Özellikle tez çalışması kapsamında tespit edilen tane mineral madde içeriği ile tane verimi arasındaki ters ilişki insan beslenme fizyolojisi bakımından verim artışı ile birlikte bu özelliklerin azaldığını göstermektedir. Ayrıca tez çalışması kapsamında incelenen ve insan sağlığı yönünden olumlu katkıları olduğu bilinen toplam fenol içeriği (-0,345**) ile tane antioksidan aktivite (-0,229**) değerleri de tane verimi artışı ile azaldığı tespit edilmiştir.

Ülkemizde ekmeklik buğday tanesinde toplam fenol içeriği ve toplam antioksidan aktivite özellikleri bakımından çok az çalışma bulunması ve 'topraktan sağlığa'

kavramının ortaya konulduğu bu tez çalışmasında ekmeklik buğdayda verim artışı ile sağlık yönünden önemli komponentlerin tanede azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca beslenme fizyolojisi bakımından önemli olan aminoasit kompozisyonu ile elde edilen negatif korelasyon verim artışı ile birlikte aminoasit içeriğinde azalma olduğunu göstermiştir. Tane verimi ile sadece lösin esansiyel aminoasidi olumlu ilişki göstermiş, treonin ve valin esansiyel aminoasitlerinin miktarı verim artışı ile birlikte azalmıştır.

Tane verimi ile ekmeklik kalite özellikleri arasında tespit edilen negatif ilişki Ereku vd. (2012) tarafından da tane verimi ve iyi ekmeklik kalite özelliklerinin birbirleri ile zıt ilişkili olduğu ayrıca çeşit, toprak, azotlu gübre uygulamaları ve çevresel koşullardan da etkilendiği bildirilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı çevre koşullarında 2016/17 (sol) ve 2017/18 (sağ) sezonlarında yetiştirilen 15 adet ekmeklik buğday genotipinin tane verimi yönünden temel bileşenler analizi (PCA) grafiği.

Temel bileşenler analizi grafiğine göre tane verimi yönünden farklı çevre koşullarının etkisi açık bir şekilde ortaya konulmuştur (Şekil 4.2). Aydın lokasyonuna ait genotipler verim yönünden A grubunda, Konya lokasyonundaki genotipler K grubunda ve Thyrow lokasyonundaki genotipler ise T grubunda yer alarak lokasyonlara göre 3 ana grup meydana gelmiştir. Her iki yetiştirme sezonunda da Aydın lokasyonundan yüksek verim elde edilerek, ikinci yılda

(kurak sezon) özellikle Konya ve Thyrow lokasyonlarındaki verim düşüklüğü önceki yıla oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca grafiklerde Aydın lokasyonunda hem ilk yıl hemde ikinci yıl Kate A ve Hat 3 no'lu genotipler yüksek verim değerine sahip olarak kurak koşullarda en az verim düşüklüğüne sahip olmuşlardır.

4.18. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)

Kalite kriterlerinden birisi olan hektolitre ağırlığı un randımanının bir göstergesi olup değirmenciler için önemli bir yere sahiptir. Tane iriliğindeki değişime bağlı olarak hektolitre ağırlığı da değişmektedir (Bulut, 2012). Ekmeklik buğday alım kriterlerinde son yıllarda kalitenin ön plana çıkması ve TMO'nun fiyatlandırma kriterlerinde yer alan hektolitre ağırlığı hem çiftçi ürününü değerlendirilmesi açısından hem de değirmenciler için büyük önem arz etmektedir.

Çizelge 4.35. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	9,58	4,79 öd
Yıl	1	8718,04	8718,04**
Azot	3	827,98	275,99**
YılxAzot	3	787,17	262,39**
Genotip	14	4475,91	319,70**
YılxGenotip	14	1222,67	87,33**
AzotxGenotip	42	3157,60	75,18**
YılxAzotxGenotip	42	2948,65	70,20**
Hata	236	2829,25	11,98
Genel	359	24981,86	69,58

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı azot dozlarının iki yıl boyunca genotiplerin hektolitre ağırlığını etkileyen faktörlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yıl, azot ve genotip faktörlerinde %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli fark tespit edilmiştir. Ayrıca ikili ve üçlü interaksiyonlar olan YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde önemli fark yaratmıştır.

Çizelge 4.36. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	79,2	70,0	70,9	74,8	56,4	59,1	72,3	63,7	68,34 d
Kate A	67,6	75,5	78,9	73,9	60,8	64,4	67,6	65,2	69,25 cd
Selimiye	68,3	73,9	76,2	75,3	65,1	70,3	68,3	67,8	70,67 bc
Ceyhan	70,8	65,9	72,5	74,2	64,7	70,1	69,4	66,0	69,23 cd
Tosunbey	69,3	75,1	65,9	77,3	58,6	72,3	66,6	60,3	68,19 de
İkizce	77,2	73,3	82,0	72,6	64,4	67,8	67,8	62,7	71,01 abc
Müfitbey	75,0	76,5	70,3	73,6	51,2	68,6	64,4	60,7	67,57 def
Hat 1	76,5	77,8	73,5	76,2	64,2	73,1	66,9	68,4	72,11 ab
Hat 2	81,8	73,1	74,9	75,6	74,8	73,2	65,2	64,0	72,86 a
Eraybey	73,0	71,5	70,9	75,0	41,3	58,5	65,7	71,4	65,94 fg
Bozkır	73,7	73,9	74,2	75,5	76,6	71,5	62,9	64,5	71,64 ab
Hat 3	74,2	74,4	70,9	69,5	46,9	60,2	68,5	65,6	66,31 efg
Euclide	69,6	73,3	72,1	75,5	45,5	54,4	58,1	72,0	65,10 g
Julius	71,6	70,0	71,5	71,1	51,0	56,4	54,5	54,0	62,54 h
Hybery	62,0	64,2	62,9	69,7	50,4	53,2	65,3	50,2	59,77 i
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	65,42 b		68,74 a		69,06 a		68,92 a		
Ort. Yıl	72,9 a				63,1 b				
Lsd Yıl: 1,01; Lsd Azot: 1,02; Lsd YılxAzot: 1,45; Lsd Genotip: 1,98; Lsd YılxAzot: 2,80; Lsd AzotxAzot: 3,97; Lsd YılxAzotxAzot: 5,61									

Deneme yılları arasındaki hektolitreye ağırlığı değişimine bakıldığında en yüksek değer 2016/17 sezonunda tespit edilirken, 2017/18 yılında hektolitreye ağırlığı ciddi oranda düşmüştür. Azot dozlarına bağlı olarak hektolitreye ağırlığına bakıldığında 0 kg/da azot dozunda 65,42 kg değeri ile en düşük değer tespit edilmiştir. 6, 12 ve 18 kg/da azot dozları arasında hektolitreye ağırlığı bakımından fark tespit edilmemiş ve artan azot dozları ile birlikte hektolitreye ağırlığında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. TMO'nun 2019 hububat alım kriterine göre hektolitreye ağırlığı >78 ile 1. grup, 76,0-77,9 kg ile 2. grup ve 73,0-75,9 kg ile 3. grup olarak belirlenerek buğday örnekleri fiyatlandırılmaktadır (Anonim, 2019b). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde hektolitreye ağırlığı bakımından değerlerin oldukça düşük kaldığı saptanmıştır. Hektolitreye ağırlığı bakımından genotipler arasındaki değerler incelendiğinde en yüksek 72,86 kg ile Hat 2 no'lu genotip, Hybery çeşidi ise 59,77 kg ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 4.36).

Hektolitreye ağırlığı bakımından korelasyon sonuçları incelendiğinde ise; bitki boyu, metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi

(0,347**), bin tane ağırlığı (0,644**), ham kül oranı, ham yağ oranı, ham nişasta oranı, süt olum dönemi (BBCH 75) bayrak yaprak spad değeri, hamur olum dönemi (BBCH 85) bayrak yaprak spad değeri (0,531**), tane demir içeriği, tane protein oranı, azot içeriği, alanin, izolösin ve lösin aminoasitleri ile önemli ve pozitif korelasyon bulunmuştur (Ek-2). Özellikle tane verimi, bin tane ağırlığı ve hamur olum dönemi klorofil içeriği artışı ile birlikte hektolitreye ağırlığı da artarak tane dolum dönemi taneye asimilat birikiminin artması ile tane ağırlığını da arttırarak hektolitreye ağırlığının da arttığı söylenebilir.

Tane dolum dönemindeki sıcak ve kurak iklim koşullarının hakim olduğu ürün yıllarında olgunlaşma döneminin kısılması ile birlikte cılız ve küçük tane oluşmakta ve daha düşük un verimi ile hektolitreye ağırlığı elde edilmektedir (Bulut, 2012).

Tez çalışması kapsamında iklim verileri ile birlikte tespit edilen 2017/18 (2, yıl) sezonunun kurak ve sıcak geçmesi ile birçok verim parametresinde düşüş tespit edilmiş, tane dolum dönemi kısalarak bitkilerde erken yaşlanma gözlemlenerek, ikinci yıl hektolitreye ağırlığındaki düşük değerlerin elde edilmesinde temel sebep olmuştur.

Hektolitreye ağırlığı ile negatif korelasyon gösteren özellikler ise başak uzunluğu, ham lif oranı, ham nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, kalsiyum, potasyum, magnezyum ve mangan içeriği, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, toplam fenol içeriği (-0,413**), aspartik asit, izolösin, lösin, aspartik asit, glutamik asit, treonin ve arjinin aminoasitleri olmuştur. Hektolitreye ağırlığı özellikle toplam fenol içeriği ve bazı aminoasitler ile negatif korelasyon göstermesi sağlık ve beslenme fizyolojisi açısından olumsuz bir etki yaratmıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından 2016/17 sezonunda en yüksek hektolitreye ağırlığı 81,8 kg değeri ile 0 kg/da azot dozunda Hat 2 no'lu genotipten, en düşük değer ise 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda 45,5 kg değeri ile Hybery çeşidinden elde edilmiştir.

4.19. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)

Hektolitre ağırlığı buğdayın kalitesini belirlemek için en çok kullanılan ölçümlerden biri olup, birim hacim buğdayın ağırlığı olarak ifade edilmektedir. Bu özellik ile tanenin yoğunluğu şekli ve büyüklüğü arasındaki ilişki ortaya konulmaktadır (Yağdı, 2004).

Çizelge 4.37. Lokasyon ve genotiplerin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,39	0,19 öd
Yıl	1	3451,48	3451,48**
Lokasyon	2	877,39	438,69**
YılxLokasyon	2	92,52	46,26**
Genotip	14	851,19	60,79**
YılxGenotip	14	726,38	51,88**
LokasyonxGenotip	28	1357,23	48,47**
YılLokasyonxGenotip	28	1103,90	39,42**
Hata	176	1500,26	8,52
Genel	269	9963,92	37,04

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı lokasyonlarda iki yıl süre ile yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin hektolitre ağırlığını etkileyen faktörler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37'te verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre incelenen tüm faktörler ve interaksiyonların %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli fark ortaya koyduğu bulunmuştur.

Ekmeklik buğday tanesinde hektolitre ağırlığı kurak sezon olan 2017/18 yılında önceki yıla oranla azalarak 67,78 kg olarak bulunmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı 74,93 kg ile denemenin ilk yılında ölçülmüştür. Lokasyonlar arasında hektolitre ağırlığı değerleri 73,47-69,06 kg arasında değişerek en yüksek Konya lokasyonunda en düşük değer ise Aydın lokasyonunda bulunmuştur. Genotipler arasında iki yıl ortalamalarına bakıldığında en yüksek değer Eraybey çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 67,34 kg ile Hybery çeşidinde elde edilmiştir. YılLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından en yüksek hektolitre ağırlığı 2016/17 yılında Aydın lokasyonunda İkizce çeşidinde (82,02 kg), en düşük değer ise 54,56 kg ile 2017/18 yılında Aydın lokasyonunda Julius çeşidinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.38. Lokasyon ve genotiplerin hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	70,95	78,66	73,14	72,30	67,50	69,90	72,07 b-e
Kate A	78,90	75,53	77,51	67,60	67,56	62,66	71,62 b-f
Selimiye	76,26	77,53	77,51	68,30	73,23	60,63	72,24 bcd
Ceyhan	72,53	77,13	73,12	69,40	66,20	65,26	70,60 d-g
Tosunbey	65,93	77,90	75,00	66,60	72,73	63,86	70,34d-g
İkizce	82,02	75,36	77,56	67,86	72,66	60,60	72,68 bc
Müfitbey	70,30	73,93	76,71	64,41	67,26	68,00	70,10 fg
Hat 1	73,50	72,96	76,64	66,96	67,36	63,83	70,21 efg
Hat 2	74,96	73,43	74,32	65,23	71,76	72,63	72,05 b-e
Eraybey	70,90	77,40	78,39	65,73	76,73	80,80	74,99 a
Bozkır	74,23	79,16	75,19	62,95	70,60	74,43	72,76 bc
Hat 3	70,95	78,53	77,44	68,56	73,53	69,86	73,14 ab
Euclide	72,15	73,93	75,65	58,16	74,03	71,56	70,91 c-g
Julius	71,50	80,96	76,82	54,56	69,76	61,86	69,24 gh
Hybery	61,93	73,43	73,01	65,36	67,36	61,93	67,34 h
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	69,06 c		73,47 a	71,53 b			
Ort. Yıl	74,93 a			67,78 b			

Lsd Yıl: 0,92; Lsd Lokasyon: 0,86; Lsd YılxLokasyon: 1,22; Lsd Genotip: 1,93; Lsd YılxGenotip: 2,73; Lsd LokasyonxGenotip: 3,34; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 4,73

Hektolitreye ağırlığının tane verimi ile pozitif ve önemli ilişki göstermesi, generatif devrenin sıcak ve kurak geçmesinin tane dolununun yeterince olmamasına ve hektolitreye ağırlığının düşmesine neden olmuştur (Naneli vd., 2015). Tüm lokasyonlarda hektolitreye ağırlığı birinci deneme yılına oranla ikinci deneme yılında düşük değerler ortaya koyması 2017/18 yılının kurak ve sıcak geçmesi ile ilişkilendirilmiştir. Hektolitreye ağırlığı da verim ve verim bileşenlerinde olduğu gibi tane dolun dönemindeki taneye asimilat aktarım miktarı azalmıştır. Bu nedenle küçük ve cılız taneli ürün elde edilerek hektolitreye ağırlığında azalma gözlemlenmiştir (Çizelge 4.38).

Hektolitreye ağırlığı ile olumlu ve önemli oranda korelasyon sonuçları veren parametreler; tane verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, un beyazlık değeri (L*), tane protein oranı, tane azot ve mangan içeriği ile izolösin aminoasidi olmuştur. Hektolitreye ağırlığı ham lif oranı, un rengi kırmızılık ve sarılık değeri (a* ve b*), tane kalsiyum, kükürt, demir, potasyum, mangan, magnezyum, fosfor içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, toplam antioksidan aktivite, aspartik asit, glutamik asit, histidin ve fenilalanin aminoasitlerinin değerleri arasında negatif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir

(Ek-3). Hektolitre ağırlığının yaş ve kuru gluten oranı ile ekmeklik kalite özelliklerinde, tane mineral madde içeriği ve toplam fenol ve antioksidan aktivite değerleri ile de negatif yönde ilişki göstermesi değirmencilik, insan beslenmesi ve sağlığı açısından hektolitre ağırlığındaki artış önemli bazı kalite kriterlerinin azalmasına neden olmuştur. Ayrıca hektolitre ağırlığı ile aminoasit kompozisyonuna önemli katkı yapan glutamik asit aminoasidinin negatif korelasyonu hektolitre ağırlığındaki artış ile toplam aminoasit kompozisyonunda azalmalara neden olabileceği anlaşılmıştır.

Tez çalışması kapsamında elde edilen hektolitre ağırlıkları ile yapılan önceki çalışmalar kıyaslandığında hektolitre değerlerinin uyumlu olduğu ancak genel olarak hektolitre ağırlıklarının düşük kaldığı söylenebilir (Bilgin ve Korkut, 2005; Aydın vd. 2005; Çağlar vd. 2006; Erkul, 2006; Aykut Tonk vd. 2011; Ereku vd. 2012; Şanal vd., 2012; Özen ve Akman, 2015; Mut vd. 2017).

4.20. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Kül Oranı (%KM)

Ham kül oranı, buğdayın ekmeklik değeri ile ilgili bir özellik olup, un randımanı hakkında bilgi vermekle birlikte Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ekmeklik buğday unlarını Tip 550, Tip 650, Tip 850 olarak sıralarken % kül miktarları sırasıyla 0,55, 0,65 ve 0,85 olmaktadır (Bulut, 2012).

Çizelge 4.39. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham kül oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,07	0,03 öd
Yıl	1	0,46	0,46**
Azot	3	0,74	0,24**
YılxAzot	3	0,55	0,18**
Genotip	14	1,74	0,12**
YılxGenotip	14	0,28	0,20 öd
AzotxGenotip	42	1,67	0,04**
YılxAzotxGenotip	42	1,85	0,04**
Hata	236	3,52	0,01
Genel	359	10,91	0,03

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Ham kül oranı bakımından azot, genotip, yıl ve interaksiyonlarının varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39.'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıl, azot, genotip faktörlerinin ham kül oranı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, YılxAzot, AzotxGenotip, YılxAzotxGenotip interaksiyonları bakımından da %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Ham kül oranı YılxAzotxGenotip interaksiyonundan etkilenmeyerek herhangi bir istatistikî fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.40. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham kül oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	1,55	1,68	1,31	1,36	1,42	1,47	1,36	1,36	1,44 ef
Kate A	1,79	1,45	1,44	1,44	1,44	1,46	1,45	1,28	1,47 de
Selimiye	1,45	1,55	1,58	1,54	1,56	1,50	1,50	1,40	1,51bcd
Ceyhan	1,52	1,51	1,72	1,57	1,56	1,45	1,52	1,61	1,56 ab
Tosunbey	1,43	1,70	1,61	1,49	1,68	1,49	1,77	1,16	1,54 abc
İkizce	1,64	1,46	1,46	1,47	1,57	1,38	1,50	1,37	1,48 cde
Müfitbey	1,40	1,29	1,32	1,45	1,62	1,52	1,44	1,04	1,38 fg
Hat 1	1,58	1,62	1,44	1,58	1,51	1,29	1,53	1,27	1,48 cde
Hat 2	1,66	1,61	1,82	1,59	1,85	1,49	1,55	1,28	1,61 a
Eraybey	1,55	1,57	1,49	1,58	1,53	1,63	1,42	1,19	1,49 b-e
Bozkır	1,49	1,52	1,47	1,71	1,49	1,41	1,41	1,29	1,47 de
Hat 3	1,33	1,64	1,64	1,55	1,53	1,38	1,53	1,29	1,49 cde
Euclide	1,54	1,63	1,46	1,60	1,40	1,43	1,77	1,58	1,55 abc
Julius	1,47	1,43	1,50	1,25	1,26	1,52	1,35	1,12	1,36 g
Hybery	1,37	1,42	1,30	1,31	1,45	1,35	1,26	1,36	1,35 g
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,52 a		1,49 a		1,50 a		1,40 b		
Ort. Yıl	1,51 a				1,44 b				
Lsd Yıl: 0,01; Lsd Azot: 0,03; Lsd YılxAzot: 0,05; Lsd Genotip: 0,07; ; Lsd AzotxGenotip: 0,14; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,19									

Her iki yıl boyunca farklı azot dozlarının ekmeçlik buğday genotiplerinde ham kül oranı ortalama değerleri incelendiğinde; 2016/17 sezonunda ham kül oranı %1,51 iken, 2017/18 sezonunda ham kül oranı düşerek %1,44 değeri ile en düşük ortalamaya sahip olmuştur. Ham kül oranı buğday çeşitlerine, iklim ve toprak koşullarına göre değişebilmekte, kurak geçen ürün yıllarında ve alınabilir fosfor miktarındaki azalmaya bağlı olarak azalmaktadır (Bulut, 2012).

2017/18 sezonunun kurak geçmesi tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane veriminde düşüğe neden olmuş ve ham kül oranı da kurak geçen sezonda bir önceki yıla oranla azalmıştır. Azotlu gübre dozlarının ham kül oranına etkisi incelendiğinde 0, 6 ve 12 kg/da azot dozları aynı istatistiki grupta yer alarak ham kül oranı bakımından yüksek değer almışlardır. Kül içeriğinin özellikle olgunlaşma dönemindeki iklim koşullarına ve çeşitlere göre değiştiği, azotlu gübrelemenin kül miktarını azalttığı bilinmektedir (Bulut, 2012). YılxAzotxGenotip interaksyonu incelendiğinde değerlerin %1,12-1,85 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.40).

Ham kül oranı ile pozitif ve önemli korelasyon gösteren parametreler; tek başak ağırlığı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ve prolin aminoasidi olmuştur. Ham kül oranı özellikle bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ile korelasyon göstermesi tane iriliği, ağırlığı ve hacminin artışına bağlı olarak ham kül oranının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca un beyazlık oranı (L*) arttıkça ham kül oranında da artış meydana gelmiştir. Ham kül oranı ile negatif korelasyon gösteren parametreler ise bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, ham yağ oranı, ham lif oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, bayrak yaprak alan miktarı, tane protein oranı, tane azot ve potasyum içeriği, yaş gluten oranı, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, toplam antioksidan aktivite, tirozin ve lizin aminoasitleri olmuştur (Ek-2).

Ham kül oranı ile ham yağ, lif ve protein oranı arasındaki negatif korelasyon tane içerisindeki oransal değerlerin biri artarken diğerinin azalmasından ve rekabetinden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca toplam fenol içeriği ve toplam antioksidan aktivite diğer parametrelerde olduğu gibi ham kül oranı arttıkça da tanenin antioksidan özelliklerinin azaldığı anlaşılmaktadır.

4.21. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Kül Oranı (%KM)

Buğdayda kül miktarı genellikle %1,3-2,5 arasında değişmekle birlikte ince kabuklu ve dolgun taneli çeşitlerin kül oranı düşük olmaktadır. Kül miktarı buğdayın çeşidi, yetiştirildiği iklim ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Mut vd., 2017).

Çizelge 4.41. Lokasyon ve genotiplerin ham kül oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,06	0,03 öd
Yıl	1	1,34	1,34*
Lokasyon	2	6,71	3,35**
YılLokasyon	2	0,57	0,29**
Genotip	14	3,11	0,22**
YılGenotip	14	0,69	0,05**
LokasyonxGenotip	28	3,07	0,11**
YılLokasyonxGenotip	28	1,39	0,05**
Hata	176	3,08	0,01
Genel	269	20,09	0,07

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Ham kül oranı varyans analiz sonuçlarına bakıldığında; Yıl faktörü %5 düzeyinde, Lokasyon ve Genotip faktörleri ise %1 düzeyinde istatistiksel anlamda fark yaratmıştır. Ayrıca YılLokasyon, YılGenotip, LokasyonxGenotip ve YılLokasyonxGenotip interaksiyonları %1 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli fark yaratmıştır (Çizelge 4.41).

Elde edilen ham kül oranı değerleri deneme yılları arasında incelendiğinde yıllar arasında 2016/17 sezonu %1,34 değeri ile daha yüksek bir değer almıştır. Lokasyonlar arasında ham kül oranı bakımından en yüksek değer Aydın Lokasyonunda %1,50 değeri ile elde edilirken, Konya (%1,17) ve Thyrow (%1,16) lokasyonları daha düşük ham kül oranına sahip olmuştur. Genotipler arasında ham kül oranı bakımından ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek %1,46 değeri ile Hat 2 no'lu genotip, en düşük %1,09 değeri ile Golia çeşidi almıştır. Ayrıca Müfitbey, Julius ve Hybery, Kate A ve Hat 3 genotipleri de düşük değer alarak ham kül oranı bakımından zayıf değerler vermiştir.

Çizelge 4.42. Lokasyon ve genotiplerin ham kül oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,31	1,14	1,07	1,36	1,36	0,72	1,09 h
Kate A	1,44	1,24	1,38	1,45	1,45	0,91	1,20 efg
Selimiye	1,58	1,36	1,43	1,50	1,50	1,00	1,36 bc
Ceyhan	1,72	1,28	1,06	1,52	1,52	1,26	1,31 cd
Tosunbey	1,61	1,05	1,07	1,77	1,77	1,12	1,25 def
İkizce	1,46	1,41	1,63	1,50	1,50	1,08	1,36 bc
Müfitbey	1,32	1,26	1,02	1,44	1,44	0,82	1,17 fgh
Hat 1	1,44	1,17	1,27	1,53	1,53	1,19	1,31 cd
Hat 2	1,82	1,38	1,37	1,55	1,55	1,25	1,46 a
Eraybey	1,49	1,37	1,48	1,42	1,42	1,29	1,40 ab
Bozkır	1,47	1,37	1,54	1,41	1,41	1,40	1,42 ab
Hat 3	1,64	1,26	1,09	1,53	1,53	0,78	1,22 efg
Euclide	1,46	1,18	1,21	1,77	1,77	0,69	1,17 fgh
Julius	1,50	1,08	1,21	1,35	1,35	0,93	1,15 gh
Hybery	1,30	1,29	1,27	1,26	1,26	1,22	1,26 de
Ortalama	Aydın		Konya		Thyrow		
Lokasyon	1,50 a		1,17 b		1,16 b		
Ort. Yıl	1,34 a			1,20 b			
Lsd Yıl: 0,07; Lsd Lokasyon: 0,03; Lsd YılLokasyon: 0,05; Lsd Genotip: 0,08; Lsd YılLokasyonxGenotip: 0,12; Lsd LokasyonxGenotip: 0,15; Lsd YılLokasyonxGenotip: 0,21							

YılLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından incelendiğinde ham kül oranı değerleri %0,69-1,82 değerleri arasında değişerek en yüksek ham kül oranı 2016/17 sezonu Aydın lokasyonu Hat 2 no'lu genotip alırken, en düşük değer ise 2017/18 sezonu Thyrow lokasyonu Euclide çeşidinden alınmıştır (Çizelge 4.42). Özellikler arası ilişkilerin incelendiği korelasyon sonuçlarına bakıldığında ham kül oranı ile pozitif ve önemli korelasyon gösteren tane verimi, bin tane ağırlığı, tane nişasta oranı, un rengi beyazlık oranı (L^*), tane kalsiyum, fosfor, magnezyum içeriği ve lösün aminoasidi olmuştur. Tane verimi ve bin tane ağırlığı artışı ile kül içeriği artmıştır. Korelasyon analizleri bakımından dikkat çeken diğer bir nokta ise ham kül oranının un rengi beyazlık değeri (L^*) ile pozitif, un rengi kırmızılık (a^*) ve sarılık (b^*) değeri ile negatif korelasyon göstermesidir. Ham kül oranı ile negatif ve önemli korelasyon gösteren diğer özellikler ise ham lif, protein oranı, tane azot, mangan ve kükürt içeriği, yaş gluten oranı, kuru gluten oranı, toplam fenol içeriği, glisin, treonin, arjinin, alanin ve metiyonin aminoasidi olmuştur (Ek-3).

Ham kül oranı artışı ile birlikte tane protein ve lif oranı azalarak tane içeriğinde oransal olarak özellikler arasında bir rekabet olduğu anlaşılmıştır. Ekmeklik buğday kalitesi bakımından önemli olan tane protein oranı ve ham kül oranı arasındaki negatif ilişki istenilen düzeyde kalite kriterlerinin yakalanmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca esansiyel aminoasitlerden olan metiyonin ve treonin aminoasitleri ham kül oranı ile negatif korelasyon göstermesi kül miktarı artışı ile birlikte önemli aminoasitlerin içeriğinin azaldığını göstermektedir. Ham kül oranı bakımından farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda elde edilen değerler ile tez çalışmasında elde edilen değerler genel anlamda uyusmaktadır (Korkut vd. 2006; Al-Saleh ve Brennan, 2012; Rozbicki vd., 2015; Mut vd. 2017).

4.22. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Yağ Oranı (%KM)

Buğday tanesinde yağ miktarının en fazla bulunduğu kısım ruşeym'dir. Buğday ruşeymi α -tokoferol, B vitaminleri, proteinler, lif ve mineraller açısından son derece zengindir. Ruşeym oleik, linoleik ve linolenik asit gibi doymamış yağ asitlerince de zengindir. Ayrıca buğday ruşeyminin sağlığa katkıları açısından faydaları bulunan ve reaktif oksijen türleri ile savaşan antioksidan aktivite özelliğinin olduğu bilinmektedir (Çetinyürek, 2012).

Çizelge 4.43. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,25	0,12 öd
Yıl	1	0,10	0,10 öd
Azot	3	0,38	0,12 öd
YılxAzot	3	1,64	0,54**
Genotip	14	6,91	0,49**
YılxGenotip	14	8,31	0,59**
AzotxGenotip	42	6,61	0,15**
YılxAzotxGenotip	42	12,05	0,28**
Hata	236	19,46	0,08
Genel	359	55,75	0,15

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday tanesinde ham yağ oranını etkileyen faktörler incelendiğinde; Yıl ve Azot dozlarının ham yağ oranı üzerine herhangi bir etkisi saptanmamıştır. Ancak genotipler arasında %1 düzeyinde fark tespit edilerek ham yağ oranının

genetik özelliklere bağlı olduğu anlaşılmıştır. Buğday tanesinde ham yağ oranı YılxAzot, YılGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip etkileşimlerinde %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Ham yağ oranı bakımından elde edilen ortalama değerler incelendiğinde; her iki yetiştirme sezonunda ham yağ oranı bakımından bir fark bulunmamıştır. Azot dozlarının da ham yağ oranı değerlerine herhangi bir etkisi saptanmayarak %1,83-1,91 değerleri arasında değişmiştir.

Ham yağ oranı bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir. En yüksek ham yağ oranı Hat 1 (%2,10), Kate A (%2,09) ve Bozkır (%2,08) genotiplerinde elde edilirken, en düşük ham yağ oranı Euclide (%1,71) çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca ham yağ oranı bakımından Tosunbey ve İkizce (%2,01) aynı istatistiksel grupta yer alarak yüksek ham yağ oranına sahip çeşitler arasında yer almıştır.

Çizelge 4.44. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham yağ oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				
	0	6	12	18	0	6	12	18	Ort. Gen.
Golia	1,32	1,25	1,99	1,73	1,84	2,16	1,43	2,21	1,74 cd
Kate A	2,11	1,97	1,88	1,99	1,89	2,46	2,16	2,22	2,09 a
Selimiye	1,52	1,64	2,06	1,79	1,94	1,99	1,84	2,18	1,87 bcd
Ceyhan	2,17	1,75	1,95	1,77	2,17	2,30	1,68	1,43	1,90 bc
Tosunbey	2,51	1,79	2,09	2,10	1,96	2,12	1,48	2,02	2,01 ab
İkizce	1,86	1,68	2,27	2,02	2,21	2,24	2,42	1,40	2,01 ab
Müfitbey	1,76	1,93	1,80	1,89	1,85	1,21	1,90	1,76	1,76 cd
Hat 1	2,16	1,90	2,30	2,03	2,11	2,28	1,91	2,13	2,10 a
Hat 2	1,85	2,06	1,23	1,18	1,61	1,86	2,21	1,87	1,73 d
Eraybey	2,14	2,15	2,20	1,65	1,44	1,54	1,66	2,13	1,86 bcd
Bozkır	1,90	1,70	2,31	1,72	2,37	2,33	2,12	2,21	2,08 a
Hat 3	1,45	1,69	1,73	0,98	2,01	2,03	1,91	2,11	1,74 cd
Euclide	1,89	1,51	1,99	1,36	2,09	1,99	1,23	1,66	1,71 d
Julius	1,66	2,05	2,14	2,18	2,06	1,24	1,75	1,89	1,87 bcd
Hybery	2,05	2,11	2,02	2,05	1,41	1,72	1,43	1,19	1,75 cd
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,91		1,89		1,90		1,83		
Ort. Yıl	1,87				1,90				

Lsd YılxAzot: 0,12; Lsd Genotip: 0,16; ; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,23; Lsd AzotxGenotip: 0,32; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,46

2016/17 ve 2017/18 deneme yıllarında azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham yağ oranına ait ortalama değerleri Çizelge 4.44'te verilmiştir. Tanede nişasta oranı artışı ile birlikte ham yağ oranı artmış, bayrak yaprak alanı ve klorofil içeriği artışı ile ham yağ oranı düşmüştür.

YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından en yüksek ham yağ oranı 2016/17 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Tosunbey çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda 18 kg/da dozunda Hat 3 no'lu genotipte elde edilmiştir. Ham yağ oranı değerleri %0,98-2,51 arasında değişmiştir. Ham yağ oranı ile incelenen özellikler arasındaki ilişkilere bakıldığında; hektolitre ağırlığı, tane nişasta oranı ve un rengi beyazlık değeri (L*) ile pozitif ve önemli korelasyon, ham kül oranı, hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak alan miktarı, tane protein oranı, tane azot ve demir içeriği, aspartik asit, arjinin ve izolösin aminoasitleri ile negatif korelasyon bulunmuştur (Ek-2). Ham yağ oranı tane verim öğelerinin hiçbirisi ile korelasyon göstermeyerek verim ile bir ilişkisi saptanmamıştır.

4.23. Tarla denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Yağ Oranı (%KM)

Değirmencilikte yan ürün olarak ortaya çıkan buğday embriyosu (ruşeym) buğday tanesinin yaklaşık %2-3'lük bir kısmını oluştururken, ruşeyimde yaklaşık olarak %8-14 oranında yağ bulunmaktadır. Buğday ruşeyminde bulunan yağın biyoaktif bileşenler sayesinde kolesterol düşürücü ve yaşlanmayı geciktirici özellikleri ile sağlık açısından katkılarının bulunduğu bilinmektedir (Güven ve Kara, 2016).

Çizelge 4.45. Lokasyon ve genotiplerin ham yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	154,04	77,02 öd
Yıl	1	120,57	120,57 öd
Lokasyon	2	215,26	107,63**
YılLokasyon	2	183,36	91,68**
Genotip	14	107,19	7,65 öd
YılGenotip	14	105,64	7,54 öd
LokasyonxGenotip	28	184,49	6,58 öd
YılLokasyonxGenotip	28	205,13	7,32 öd
Hata	176	1937,92	11,01
Genel	269	3290,73	12,23

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday tanesinde ham yağ oranının yıl, azot ve genotip faktörlerinden ne şekilde etkilendiğini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonucu tablosuna göre; ham yağ oranı Lokasyon faktöründen %1, YılLokasyon interaksiyonundan da %1 önemlilik düzeyinde etkilenmiştir. Yıl, Genotip faktörleri tek başına herhangi bir etki yaratmazken ham yağ oranı farklı çevrelerde genotipler arasında farklı bulunmazken, çevre koşullarından etkilenmiştir (Çizelge 4.45).

Ham yağ oranı ortalama değerleri incelendiğinde yıllar arasında %1,59-2,93, genotipler arasında %1,53-3,13 değerleri arasında değişerek istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. Genotipler arasında İkizce ve Hat 3 no'lu genotipler daha yüksek ham yağ oranı değerleri elde ederek dikkat çekmiştir.

Ham yağ oranı çevresel faktörlerden etkilenerek farklı yetiştirme koşullarında yağ oranı değerleri değişmiştir. Lokasyonlar arasında Konya %3,49 değeri ile en yüksek ham yağ oranına sahip olurken, Aydın ve Thyrow lokasyonlarında yağ oranı yaklaşık 2 kat azalmıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Lokasyon ve genotiplerin ham yağ oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,99	1,68	1,18	1,43	1,65	1,29	1,53
Kate A	1,88	2,05	1,65	2,16	1,32	1,10	1,69
Selimiye	2,06	1,84	1,79	1,84	1,96	1,15	1,77
Ceyhan	1,95	2,28	0,97	1,68	1,46	1,21	2,70
Tosunbey	2,09	2,21	1,07	1,48	1,48	1,43	1,63
İkizce	2,27	2,18	1,27	2,42	1,47	1,52	3,11
Müfitbey	1,80	1,94	1,41	1,90	1,74	1,29	1,68
Hat 1	2,30	2,16	1,78	1,91	1,83	1,43	1,90
Hat 2	1,23	2,17	1,29	2,21	1,75	1,29	1,66
Eraybey	2,20	1,76	1,15	1,66	1,83	1,08	1,61
Bozkır	2,31	2,18	1,89	2,12	2,02	1,23	3,00
Hat 3	1,73	2,33	1,51	1,91	1,69	1,84	3,13
Euclide	1,99	2,15	1,97	1,23	1,34	1,33	2,92
Julius	2,14	2,17	1,48	1,75	1,46	1,15	2,87
Hybery	2,02	1,77	1,61	1,43	1,83	1,35	2,69
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	1,90 b		3,49 a	1,39 b			
Ort. Yıl	2,93			1,59			
Lsd Lokasyon: 0,98; Lsd YılLokasyon: 1,39							

Ham yağ oranı bakımından elde edilen korelasyon sonuçlarına göre; tane verimi, hektolitre ağırlığı, tane nişasta oranı, sedimentasyon değeri ve düşme sayısı parametreleri ile pozitif ve önemli korelasyon bulunmuştur. Azot faktörünün uygulandığı Tarla denemesi I.'de elde edilen hektolitre ağırlığı ve tane nişasta oranı ile pozitif ve önemli korelasyon ham yağ oranında da bulunmuştur. Buğday tanesinde nişasta oranı artışı ile birlikte ham yağ oranı da artmıştır. Ekmeklik kalite özelliklerinden sedimentasyon ve düşme sayısı ise ham yağ oranı artışı artmıştır (Ek-3). Ham yağ oranı farklı lokasyonlarda genel olarak mineral madde içeriği ile negatif bir ilişki göstererek tanede mineral madde artışı ile ham yağ içeriği azaldığı söylenebilir. Aminoasit kompozisyonu bakımından ise ham yağ oranı ile herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

Sağlığa katkıları bakımından önemli olan buğday rüşeymi ve yağı antioksidan özelliği ile ön plana çıkmaktadır. Ancak yapılan tez çalışmasında toplam fenol içeriği ile negatif korelasyon göstererek ve antioksidan aktivite ile ilişki saptanmadığı anlaşılmıştır.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlendiği bir araştırmada yağ oranı %1,40-1,91 değerleri arasında değişirken, ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen 50 adet ekmeklik buğday çeşidinin ham yağ oranı değerleri %1,10-1,67 değerleri arasında değişerek tez çalışmasında elde edilen yağ oranı değerlerinin genel olarak daha yüksek kaldığı tespit edilmiştir (Yiğit, 2015; Mut vd. 2017).

4.24. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Lif Oranı (%KM)

Buğday tanesinde endosperm tabakasından dış katmanlara doğru gidildikçe artan lif miktarı özellikle kabuk tabakasinda yer almaktadır. Buğday tanesinin un öğütme işlemleri sırasında kepek olarak ayrılan kısım lif miktarı, vitamin ve mineral madde miktarı bakımından zengindir (Yiğit, 2015). Bu nedenle yapılan birçok araştırmada kabuk tabakasının sağlığa katkıları bulunan fenolik bileşikler içerdiği ve tam tahıl tüketiminin sağlığa olumlu katkılarının olduğu bildirilmiştir (Okarter vd. 2010; Zhu vd. 2011; Žilić vd. 2012; Tian ve Liu, 2018).

Çizelge 4.47. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham lif oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,40	0,20 öd
Yıl	1	3,05	3,05**
Azot	3	8,74	2,91**
YılxAzot	3	1,45	0,48**
Genotip	14	7,01	0,50**
YılxGenotip	14	12,09	0,86**
AzotxGenotip	42	6,93	0,16**
YılxAzotxGenotip	42	5,76	0,13**
Hata	236	10,61	0,04
Genel	359	56,09	0,15

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Ham lif oranı bakımından azot, genotip ve yıl faktörlerinin istatistiksel anlamda etkileri Çizelge 4.45'te verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre ham lif oranı Yıl, Azot ve Genotip faktörlerinden %1 düzeyinde önemli olarak etkilenirken, YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip, YılxAzotxGenotip interaksiyonlarından da %1 düzeyinde istatistiki anlamda etkilenmiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.48. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham lif oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	3,77	3,67	3,60	3,92	3,15	3,26	3,52	3,58	3,56 bc
Kate A	3,26	2,96	3,20	3,46	4,18	3,40	3,13	3,76	3,42 de
Selimiye	3,04	3,33	3,46	3,32	3,15	3,41	3,43	3,82	3,37 e
Ceyhan	3,64	3,66	3,27	3,90	3,22	3,26	3,47	3,73	3,52 cd
Tosunbey	3,64	3,86	4,01	4,17	3,05	3,58	3,08	4,03	3,68 ab
İkizce	3,42	3,60	3,49	3,67	3,69	3,37	3,17	4,14	3,57 bc
Müfitbey	3,12	3,33	3,38	3,61	3,88	3,46	3,94	4,69	3,68ab
Hat 1	3,23	3,31	3,49	3,31	3,10	3,33	3,33	3,59	3,34 e
Hat 2	3,86	3,54	3,69	4,06	3,38	3,27	3,20	4,44	3,68 ab
Eraybey	3,29	3,30	3,29	3,49	4,01	3,33	3,58	3,86	3,52 cd
Bozkır	3,37	2,96	3,17	3,60	3,40	3,45	3,56	3,71	3,40 de
Hat 3	3,12	3,12	3,51	3,26	4,02	3,43	3,33	3,42	3,40 de
Euclide	3,02	2,96	2,88	3,12	3,36	3,64	3,36	4,20	3,32 e
Julius	3,06	3,35	3,53	3,69	3,99	3,90	3,96	4,72	3,78 a
Hybery	3,34	3,40	3,41	3,41	3,64	3,69	4,35	4,08	3,64 bc
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	3,45 b		3,40 b		3,45 b		3,79 a		
Ort. Yıl	3,43 b				3,62 a				
Lsd Yıl: 0,07; Lsd Azot: 0,06; Lsd YılxAzot: 0,08; Lsd Genotip: 0,12; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,17; Lsd AzotxGenotip: 0,24; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,34									

Deneme yıllarına bakıldığında 2017/18 sezonunda %3,62 ile daha yüksek ham lif oranı elde edilirken, 2016/17 sezonunda ham lif oranı %3,43 olmuştur. Özellikle kurak geçen ve cılız tanelerin meydana geldiği ikinci yıl lif miktarının arttığı saptanmıştır. Ham lif oranına azotlu gübrelemenin etkisine bakıldığında 0, 6 ve 12 kg/da dozlarında herhangi bir fark tespit edilmezken en yüksek azot dozunda önemli oranda daha yüksek ham lif değeri elde edilmiştir. Genotipler arasında ham lif oranı bakımından en yüksek değer %3,78 değeri ile Julius çeşidinden, en düşük değer ise %3,32 değeri ile Euclide, %3,34 değeri ile Hat 1 ve %3,37 değeri ile Selimiye çeşidinden elde edilmiştir. YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından ise en yüksek değer %4,72 ile 2017/18 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Julius çeşidinde bulunmuştur. En düşük ise %2,88 değeri ile 2016/17 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Euclide çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.48).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre ham lif oranı ile metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, tane protein oranı, tane azot, kalsiyum, magnezyum, mangan, fosfor, kükürt, çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, düşme sayısı, toplam fenol

içeriği ve toplam antioksidan aktivite özellikleri pozitif ve önemli korelayon göstermiştir. Ham lif oranı ile tek başak ağırlığı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği ile negatif ve önemli korelasyon tespit edilerek özellikle tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı artışı ile birlikte tane oransal olarak büyüdüğünde lif oranının azaldığı söylenebilir (Ek-2).

Ham lif oranına ait korelasyon sonuçları değerlendirildiğinde tane protein oranı, arjinin aminoasidi ve mineral madde miktarı artışı ile birlikte lif oranı da artmış tanede lif kısmının genel oranda yüksek bulunduğu kepek tabakasının mineral madde yönünden zenginleştii anlaşılmıştır.

Lif oranı artışı ile birlikte ekmeklik buğday tanesinde toplam fenol ve antioksidan aktivitenin arttığı sağlığa olumlu katkıları bulunan fenolik bileşiklerin tanede lif tabakası ile ilişkili olduğu tespit edilerek önemli bir sonuç elde edilmiştir.

4.25. Tarla denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Tane Ham Lif Oranı (%KM)

Son yıllarda insanların sağlıklı ve düzenli beslenme alışkanlıklarına dikkat etmesi günlük beslenmede lifli gıda tüketiminin artmasına neden olmaktadır. Kahvaltılık gevrekler, yulaf ezmesi, tam buğday ekmeği, çavdar ekmeği gibi lif oranı yüksek gıdaların tercih edilmesi şirketlerin ve üreticilerin ürün portföyünün değişmesine neden olmaktadır. Tam buğday ve ürünlerinin antioksidan aktivite özelliğine sahip olması, fenolik bileşikler ve özellikle fenolik asitlerin tahıl tanelerinde antioksidan aktiviteye önemli katkılarına olduğu ve kepek tabakasının olduğu tam tahıllı ürünlerde daha fazla bulunduğu bildirilmektedir (Tian ve Li, 2018).

Çizelge 4.49. Lokasyon ve genotiplerin ham lif oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,22	0,11 öd
Yıl	1	16,47	16,47*
Lokasyon	2	2,92	1,46**
YılLokasyon	2	36,69	18,34**
Genotip	14	8,19	0,58**
YılGenotip	14	3,95	0,28**
LokasyonxGenotip	28	8,45	0,30**
YılLokasyonxGenotip	28	5,45	0,19**
Hata	176	11,56	0,06
Genel	269	94,10	0,35

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı çevre koşullarında iki yıl süre ile yetiştirilen 15 adet ekmeklik buğday genotipinin ham lif oranı içeriğini etkileyen faktörlerin tespiti amacıyla Çizelge 4.49'de varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Yıl faktörü %5 düzeyinde önemli fark meydana getirirken, Lokasyon ve Genotip faktörleri %1 düzeyinde istatistikî farklılığa neden olmuştur. Ayrıca YılLokasyon, YılGenotip, LokasyonxGenotip ve YılLokasyonxGenotip interaksyonu da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Deneme yılları arasında elde edilen ortalama değerlere bakıldığında 2017/18 sezonunda ham lif oranı %3,80 değeri ile daha yüksek bulunduğu ve kurak geçen sezonun buğday tanesinde lif oranının artmasına neden olduğu tespit edilmiştir. AzotxGenotip interaksyonunda da benzer sonucun elde edilmesi iklim

koşullarının uygun olmadığı ve özellikle tane dolum döneminde yeterli miktarda asimilat birikiminin olmaması tanede kepek tabakası ve lif oranının artmasına neden olmuştur. Lokasyonlar arasında Thyrow lokasyonu %3,70 değeri ile en yüksek orana sahip olurken, Aydın ve Konya loaksyonları ham lif oranı bakımından istatistiki olarak benzer sonuçları vermiştir. Genotipler arasında ham lif oranı bakımından Golia çeşidi %3,88 ve Tosunbey %3,81 ile en yüksek değerleri alırken, %3,24 oranı ile Euclide çeşidi en düşük değeri almıştır. YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından ise en yüksek değer; 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Kate A (%5,06) çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Euclide (%2,58) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Lokasyon ve genotiplerin ham lif oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	3,60	3,84	3,53	3,52	3,83	4,96	3,88 a
Kate A	3,20	3,22	2,60	3,13	3,74	5,06	3,49 c
Selimiye	3,46	3,56	2,86	3,43	3,31	4,73	3,56 c
Ceyhan	3,27	4,03	3,48	3,47	3,59	4,70	3,75 ab
Tosunbey	4,01	4,13	3,30	3,08	3,90	4,43	3,81 a
İkizce	3,49	3,63	3,18	3,17	3,43	4,64	3,59 bc
Müfitbey	3,38	3,35	2,83	3,94	2,91	4,73	3,52 c
Hat 1	3,49	3,42	2,81	3,33	3,18	4,30	3,42 cd
Hat 2	3,69	3,41	2,96	3,20	3,44	4,52	3,54 c
Eraybey	3,29	3,33	2,92	3,58	2,90	3,83	3,31 de
Bozkır	3,17	3,48	2,72	3,56	3,54	4,17	3,44 cd
Hat 3	3,51	3,82	2,86	3,33	3,29	4,58	3,57 c
Euclide	2,88	3,14	2,58	3,36	3,51	3,97	3,24 e
Julius	3,53	3,98	2,71	3,96	3,91	4,39	3,75 ab
Hybery	3,41	3,17	2,68	4,34	3,23	3,98	3,47 cd
Ortalama Lokasyon	Aydın 3,46 b		Konya 3,51 b	Thyrow 3,70 a			
Ort. Yıl	3,31 b			3,80 a			
Lsd Yıl: 0,21; Lsd Lokasyon: 0,07; Lsd YılxLokasyon: 0,10; Lsd Genotip: 0,17; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,24; Lsd LokasyonxGenotip: 0,29; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,41							

Farklı çevrelerde ve yetiştirme sezonunda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin ham lif oranı değerlerine ilişkin korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ham lif oranı ile un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane protein oranı (0,663**), tane azot içeriği (0,669**), tane kalsiyum, demir, potasyum, fosfor, kükürt, çinko içeriği, yaş ve kuru gluten, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite, prolin, glutamik asit, histidin, treonin, alanin,

fenilalanin aminoasidi özellikleri ile olumlu ve önemli korelasyon bulunmuştur. Ham lif oranı tane protein ve azot içeriği ile yüksek korelasyon göstererek tanede protein ve azot artışına bağlı olarak lif oranının da yükseldiği anlaşılmaktadır. Ham lif oranının özellikle analiz edilen mineral maddelerin birçoğu ile pozitif korelasyon göstermesi daha öncede belirtildiği gibi artan kepek tabakası nedeniyle besin maddelerince zenginleştiği anlamına gelmektedir. Ham lif oranı ile toplam fenol içeriği ve toplam antioksidan aktivite ile pozitif korelasyon tespit edilmesi kepek tabakasında bulunan lif miktarının sağlıklı bileşikler yönünden zengin olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ham lif oranı ayrıca aminoasit kompozisyonu üzerine de etkisi önemli olmuş ve 6 adet aminoasit ile pozitif korelasyon tespit edilerek lif oranının aminoasit içeriğine önemli katkısı olmuştur.

Ham lif oranı ile negatif korelasyon gösteren özellikler ise; tane verimi (-0,527**), bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, ham nişasta oranı ve un beyazlık değeri (L*) parametreleri olmuştur ve tane ağırlığı ile hacminin artması sonucu tane verimindeki artış lif oranını azalttığı sonucunu göstermiştir (Ek-3).

Tez çalışması kapsamında Tarla denemesi I. ve II.'de elde edilen ham lif oranı değerleri literatür ile kıyaslandığında; Yiğit (2015); %2,25-3,30, Aksu (2017); %2,41-2,91, Yaraşır (2018); %2,87-3,29, Demirel (2018); 2,76-3,47 değerlerini bularak tez çalışması kapsamında genel olarak değerlerin uyumlu olduğu ancak bazı değerlerin oldukça yüksek lif oranını gösterdiği tespit edilmiştir.

4.26. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Ham Nişasta Oranı (%KM)

Buğdayın başlıca komponentini oluşturan nişasta ve özellikleri un ve unlu mamuller açısından çok önemlidir ve nişasta miktarı genellikle protein ile ters ilişkilidir. Bu nedenle yumuşak buğdaylarda ve unlarda, sert buğday ve unlarından daha fazla nişasta bulunur ve unun %65-71'lik kısmını oluşturan nişasta, kuvvetli gluten bağlanması için uygun bir yüzey sağlayarak unlu mamullerde hacim artışına katkı sağlamaktadır (Kurtcebe, 2001).

Çizelge 4.51. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	9,63	4,81 öd
Yıl	1	1496,01	1496,01**
Azot	3	238,32	79,44**
YılxAzot	3	1,85	0,61 öd
Genotip	14	746,97	53,35**
YılxGenotip	14	575,49	41,10**
AzotxGenotip	42	463,28	11,03**
YılxAzotxGenotip	42	630,52	15,01**
Hata	236	1503,94	6,37
Genel	359	5677,12	15,81

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Ham nişasta oranı bakımından varyans analiz sonuçları incelendiğinde; Yıl, Azot ve Genotip faktörleri %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıklara neden olmuştur. Ayrıca YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunarak ekmeçlik buğday tanelerinde ham nişasta oranına etki etmişlerdir (Çizelge 4.51).

Tez çalışmasında arazi denemeleri boyunca azot dozu uygulamaları ve genotiplerden elde edilen ham nişasta oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.52.'de verilmiştir. Yıllar arasında ham nişasta oranı değerleri incelendiğinde; en yüksek nişasta oranı %64,99 değeri ile 2017/18 sezonunda, en düşük değer ise %60,92 ile 2016/17 sezonunda elde edilmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak ham nişasta oranı değişimi incelendiğinde en yüksek değer %63,63 ile 12 kg/da azot dozunda bulunmuştur. Ancak 0, 6 ve 12 kg/da azot dozları arasında nişasta oranı bakımından bir fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.52. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin ham nişasta oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				
	0	6	12	18	0	6	12	18	Ort. Gen.
Golia	59,82	62,01	58,85	57,99	65,70	71,45	64,55	69,06	63,68 bc
Kate A	65,19	59,72	63,06	58,64	63,98	65,46	66,11	65,81	63,50 bcd
Selimiye	60,63	58,18	56,88	60,09	62,45	68,00	66,91	64,52	62,21 def
Ceyhan	59,99	58,80	61,30	58,25	66,95	66,78	67,89	65,16	63,51 bcd
Tosunbey	59,71	59,03	60,28	59,53	62,81	65,45	64,79	66,78	62,30 c-f
İkizce	60,88	59,02	63,33	56,69	65,43	65,18	66,51	65,23	62,78 c-f
Müfitbey	64,77	64,32	65,41	64,78	68,40	68,65	68,92	67,91	66,64 a
Hat 1	61,37	62,78	61,18	62,12	58,52	63,77	65,31	63,80	62,36 c-f
Hat 2	59,38	55,65	59,24	52,37	63,48	63,31	66,59	61,19	60,15 g
Eraybey	60,35	63,28	62,74	57,84	63,09	66,50	61,02	67,48	62,79 c-f
Bozkır	59,96	64,35	61,92	58,96	60,48	62,36	64,67	61,13	61,73 ef
Hat 3	62,35	64,94	63,43	60,40	64,46	65,36	64,46	62,35	63,47 bcd
Euclide	58,46	58,71	61,65	59,66	66,19	64,32	66,47	68,47	62,99 cde
Julius	66,36	63,75	62,56	64,21	61,95	65,95	67,74	65,40	64,74 b
Hybery	60,49	61,95	59,47	62,96	58,69	57,30	62,55	68,43	61,48 fg
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	63,41 a		63,21 a		63,63 a		61,57 b		
Ort. Yıl	60,92 b				64,99 a				
Lsd Yıl: 1,50; Lsd Azot: 0,74; Lsd Genotip: 1,44; Lsd YılxAzotxGenotip: 2,04; Lsd AzotxAzotxGenotip: 2,89; Lsd YılxAzotxAzotxGenotip: 4,09									

En yüksek azot dozu olan 18 kg/da ise %61,57 ile en düşük değer ölçülmüştür. Genotipler arasında ham nişasta oranı değerleri incelendiğinde en yüksek değer %66,64 ile Müfitbey çeşidi, en düşük değer ise %60,15 ile Hat 2 no'lu genotipte saptanmıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonunu bakımından en yüksek değere %71,45 ile Golia çeşidinde 6 kg/da azot dozunda 2017/18 sezonunda, en düşük ise %52,37 ile 18 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda Hat 2 no'lu genotipte elde edilmiştir.

Ham nişasta oranı bakımından korelasyon analizlerine bakıldığında; başak uzunluğu, ham yağ oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum, potasyum ve mangan içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, aspartik asit, histidin, sistein, fenilalanin aminoasitleri ile olumlu ve önemli korelasyon göstermiştir. Metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, süt olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, tane protein oranı, tane azot ve demir içeriği, yağ

gluten oranı, alanin, izolösin ve lösin aminoasitleri ile ters ilişki saptanmıştır (Ek-2). Ham nişasta oranı ile elde edilen korelasyon sonuçlarında tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, spad klorofil içeriği ve protein oranı ile gösterdiği negatif korelasyon tane dolum döneminde tane hacmi, ağırlığı ve verimin artması ile nişasta oranının azaldığını göstermiştir. Gelişmekte olan tanelerde önce protein akümüasyonu daha sonra nişasta dolumu gerçekleşmektedir. Bu nedenle yüksek protein oranları genellikle nişasta oranında düşüşe sebep olmakta bu ise aralarındaki negatif ilişkiden kaynaklanmaktadır (Ereku vd. 2012).

Aminoasit kompozisyonu açısından toplam 7 aminoasit ile ilişki saptanarak nişasta oranının önemli derecede bu aminoasitlerin içeriğini etkilediği saptanmıştır. Esansiyel aminoasitlerden fenilalanin ile pozitif korelasyon, izolösin ve lösin esansiyel aminoasitleri ile ise negatif ve önemli korelasyon belirlenmiştir.

4.27. Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Tane Ham Nişasta Oranı (%KM)

Buğday tanesinde oransal olarak nişasta miktarının yüksek olması özellikle tane verimi ve tane ağırlığı konusunda önemli olmaktadır. Ayrıca nişasta sanayisinde kullanımı, un randımanı ve ekmeklik kalitesi üzerine etkileri nedeniyle buğday tanesinde nişasta oranı değişimi önemli olmaktadır. Farklı çevre koşullarının ve genotiplerin nişasta oranı üzerine etkilerinin belirlendiği tez çalışmasında nişasta oranını etkileyen faktörler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53'te verilmiştir.

Çizelge 4.53. Lokasyon ve genotiplerin ham nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	10,02	5,01 öd
Yıl	1	292,64	292,64**
Lokasyon	2	1218,58	609,29**
YılxLokasyon	2	1557,12	778,56**
Genotip	14	974,83	69,63**
YılxGenotip	14	158,86	11,34 öd
LokasyonxGenotip	28	484,26	17,29**
YılxLokasyonxGenotip	28	392,55	14,02**
Hata	176	1352,17	7,68
Genel	269	6443,29	23,95

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tane nişasta oranı bakımından Yıl, Lokasyon ve Genotip faktörleri %1 düzeyinde önemli olurken, YılxGenotip interaksyonu önemsiz bulunmuştur. YılxLokasyon, LokasyonxGenotip ve YılxLokasyonxGenotip interaksyonları ise %1 düzeyinde istatistiksel anlamda farklılık yaratmıştır.

Ham nişasta oranı bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar tespit edilirken, en yüksek değer %61,68 oranı ile 2016/17 sezonunda tespit edilirken, ikinci yılda nişasta oranı azalarak %59,60 değeri elde edilmiştir. Su stresi ve ekim zamanında gecikmeler nedeniyle buğday çeşitlerinin tane ağırlığı, nişasta içeriği, hektolitre ağırlığı ve protein içeriklerinde düşüşler yaşanmış tane kalitesi açısından en uygun çevre ve yetiştiricilik koşullarının serin iklim ve sulu koşullarda yetiştirilen buğday çeşitlerinden alındığı bildirilmiştir (Barutçular vd., 2016).

Çizelge 4.54. Lokasyon ve genotiplerin ham nişasta oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	58,85	57,04	66,59	64,55	55,68	54,89	59,60 def
Kate A	63,06	60,73	63,49	66,11	58,30	53,04	60,79 cde
Selimiye	56,88	58,32	63,44	66,91	57,39	54,61	59,59 def
Ceyhan	64,30	62,40	61,80	67,89	57,55	52,97	61,15 cd
Tosunbey	60,28	57,20	57,61	64,79	57,71	55,70	58,88 fg
İkizce	63,33	64,57	59,94	66,51	58,53	58,08	61,83 bc
Müfitbey	65,41	61,54	66,98	68,92	63,41	57,97	64,04 a
Hat 1	61,18	61,49	65,38	65,31	60,84	57,23	61,91 bc
Hat 2	59,24	58,24	56,96	66,59	52,08	51,21	57,38 g
Eraybey	62,74	57,26	60,21	61,02	58,40	56,04	59,28 ef
Bozkır	61,92	54,88	64,05	64,67	50,67	50,97	57,86 fg
Hat 3	63,43	63,83	69,33	64,46	60,31	60,37	63,62 ab
Euclide	61,65	63,96	65,89	66,47	56,11	56,87	61,83 bc
Julius	62,56	62,11	65,31	67,74	59,37	56,16	62,21 abc
Hybery	59,47	58,71	61,99	62,55	57,89	56,96	59,60 def
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	61,68 a			59,60 b			

Lsd Yıl: 0,78; Lsd Lokasyon: 0,82; Lsd YılxLokasyon: 1,16; Lsd Genotip: 1,83; Lsd YılxLokasyon: 1,16; Lsd LokasyonxGenotip: 3,17; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 4,49

Farklı çevre koşullarının etkilerine bakıldığında Aydın lokasyonu %63,63 değeri ile en yüksek nişasta oranına sahip olurken, Konya ve Thyrow lokasyonlarında ham nişasta oranı değeri daha düşük kalmıştır. Genotipler arasında en yüksek ham nişasta oranına sahip %64,04 ile Müfitbey çeşidinde bulunurken, en düşük değer %57,38 ile Hat 2 no'lu genotipte bulunmuştur. YılxLokasyonxGenotip

interaksiyonu bakımından en yüksek değer %69,33 ile 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Hat 3 no'lu genotipte bulunurken, en düşük %50,67 değeri ile 2017/18 sezonunda Konya lokasyonunda Bozkır eşidinde elde edilmiştir (izelge 4.54). Elde edilen sonuçlar ile önceki yapılan akademik araştırmalar kıyaslandığında ham nişasta oranı bakımından en düşük değerlerin literatür ortalamasının altında kaldığı ancak nişasta oranı değerlerinin genel olarak yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu saptanmıştır (Ereku vd. 2009; Koca vd. 2011; Ereku vd. 2012; Barutçular vd. 2016; Mut vd. 2017; Bleidere vd. 2017; Yıldırım vd. 2018).

Ham nişasta oranı ile incelenen özellikler arasındaki ilişkilere bakıldığında; tane verimi, ham kül, yağ oranı, un rengi kırmızılık (a*), sarılık (b*) değeri ve tane kalsiyum içeriği ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Taneye nişasta birikiminin fazla olması ile verimde artış meydana gelmiştir. Çalışmada nişasta oranı içeriğindeki artış ile birlikte verime olumlu katkı sağlamıştır. Ancak nişasta oranı birçok diğer özellik ile negatif ilişki göstermiştir bunlar ham lif, protein oranı, tane demir, mangan ve kükürt içeriği, yağ gluten oranı (-0,507**), kuru gluten oranı, toplam fenol içeriği, glutamik asit, treonin, alanin ve prolin aminoasidi olmuştur. Ekmeklik kalite özelliklerinden yağ gluten oranı ile tespit edilen yüksek korelasyon önemli bir sonuç olarak tespit edilirken, tanedeki nişasta oranı artışı ile birlikte yağ gluten oranı artmıştır (Ek-3).

Özellikle tane protein oranı ile nişasta oranı arasında ters ilişki tespit edilmiş ve protein oranı artışı ile tanede nişasta oranı azalmıştır. Tane kl, yağ ve nişasta oranları birbirlerini olumlu yönde etkileyerek miktarları arttığında, protein oranı tanede azalmıştır. Nişasta oranı ile aminoasitler arasında herhangi bir olumlu ilişki saptanmazken, bazı aminoasitler ile elde edilen ters ilişki ile nişasta oranındaki artışın aminoasit kompozisyonunu olumsuz yönde etkileyebileceği anlaşılmaktadır.

4.28. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Tane Protein Oranı (%)

Buğday tanesi içeriğindeki eşsiz kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip protein yapısından dolayı tahıllar içerisinde ayrı bir yere sahiptir. Tanesi öğütüldüğünde depo proteinlerinden olan gluten fraksiyonundan dolayı yoğurulması esnasında esnek, sağlam ve elastik yapısından dolayı hamur özelliklerini korumaktadır. Bu özelliklerinden dolayı buğday proteini hamurun kabarması esnasında maya tarafından üretilen gazın içeride kalarak hamurun kabarması ve şişmesine olanak sağlayarak birçok un ve unlu mamulün üretimine olanak sağlamaktadır (Stone ve Savin, 1999).

Çizelge 4.55. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,28	0,14 öd
Yıl	1	570,61	570,61**
Azot	3	211,47	70,49**
YılxAzot	3	20,55	6,85*
Genotip	14	107,95	7,71**
YılxGenotip	14	133,75	9,55**
AzotxGenotip	42	139,85	3,33**
YılxAzotxGenotip	42	127,98	3,04**
Hata	236	450,11	1,90
Genel	359	1762,84	4,91

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tane protein oranı azot, yıl ve genotip faktörlerinden %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca YılxAzot faktöründen %5 düzeyinde, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.55).

Tane protein oranı bakımından yıllar arasındaki değişim incelendiğinde; Aydın koşullarında en yüksek protein oranı buğday yetiştiriciliği için iklim şartlarının daha elverişli olduğu 2016/17 sezonunda (%13,16) saptanmıştır. Kurak geçen ikinci deneme yılında özellikle erken çiçeklenme, çiçeklenme ve tane dolun dönemindeki yüksek sıcaklıklar taneye asimilat birikiminin azalmasına bağlı olarak bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane protein oranında bir azalmaya neden olmuştur. Azot dozlarının tane protein oranı üzerine etkileri açıkça görülerek azotlu gübreleme miktarı arttıkça tane protein oranı da artmıştır. Zörb

vd. (2018)'nın kalite açısından azotun önemini koydukları araştırmalarında; buğdayda başaklanma döneminde yapılan azotlu gübrelemenin tanede protein miktarını arttırmak amacıyla yapıldığı ve modern buğday çeşitlerinde protein oranının %12 ve üzerinde olması gerektiği ayrıca azotlu gübreleme ile birlikte protein oranında artış olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek protein oranı %13,04 ile 18 kg/da azot dozunda ölçülmüştür. 0 ve 6 kg/da azot dozları aynı grupta yer alarak en düşük protein oranına sahip olmuşlardır.

Genotipler arasında elde edilen protein oranı değerlerine bakıldığında en yüksek protein oranına %12,94 değeri ile İkizce çeşidi sahip olurken, en düşük değeri Euclide (%11,07) ve Hat 3 (%11,04) no'lu genotipler almıştır. Ayrıca protein oranı bakımından Tosunbey, Hat 1 ve Hybery genotipleri aynı istatistiki grupta yer alarak diğer genotiplere oranla daha yüksek değer almışlardır (Çizelge 4.56). Korelasyon analizi sonuçlarına göre tane protein oranı birçok özellik ile ilişkilendirilmiş ve korelasyon gözlemlenmiştir (Ek-2).

Çizelge 4.56. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane protein oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	14,39	11,89	14,74	15,50	10,95	10,55	12,66	11,42	12,76 ab
Kate A	10,78	13,05	14,80	14,16	11,19	8,95	9,33	10,64	11,61 c-f
Selimiye	11,30	12,73	13,77	13,75	9,35	8,35	11,08	11,38	11,46 def
Ceyhan	12,02	12,81	14,01	14,79	9,04	8,17	11,46	12,72	11,88 cde
Tosunbey	11,48	14,18	14,97	14,28	9,44	10,19	10,05	12,91	12,19 a-d
İkizce	13,28	14,02	15,43	14,83	11,56	9,89	11,74	12,76	12,94 a
Müfitbey	13,66	14,16	14,52	14,64	9,89	8,54	10,65	11,94	12,25 a-d
Hat 1	15,01	12,14	13,90	14,43	10,23	9,58	10,38	11,32	12,12 bcd
Hat 2	12,55	12,60	12,97	13,39	9,07	8,32	10,75	14,49	11,77 c-f
Eraybey	12,90	11,82	12,69	12,43	10,20	9,66	9,55	10,82	11,26 ef
Bozkır	14,10	15,70	12,31	13,05	8,88	9,25	9,90	10,34	11,69 c-f
Hat 3	12,33	11,23	11,98	13,58	9,62	8,54	9,49	11,54	11,04 f
Euclide	10,40	9,05	11,55	13,14	12,68	9,47	10,84	11,42	11,07 f
Julius	12,29	13,20	12,79	13,50	9,07	12,41	11,44	13,40	12,26 abc
Hybery	10,55	10,89	13,10	14,18	11,75	11,31	11,52	14,56	12,23 a-d
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	11,33 c		11,09 c		12,15 b		13,04 a		
Ort. Yıl	13,16 a				10,64 b				
Lsd Yıl: 0,23; Lsd Azot: 0,40; Lsd YılxAzot: 0,57; Lsd Genotip: 0,79; Lsd YılxAzotxGenotip:1,12; Lsd AzotxGenotip: 1,58; Lsd YılxAzotxGenotip: 2,24									

Tane protein oranı ile pozitif ve önemli korelasyon gösteren özellikler; bitki boyu, metrekarede başak sayısı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı (0,436**), hektolitre ağırlığı (0,313**), ham lif oranı, süt olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak alan miktarı, tane azot içeriği (0,982**), tane demir içeriği (0,443**), tane kükürt içeriği, tane çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı olmuştur. Tane protein oranı ile tane verimi arasında yapılan önceki çalışmalarda genellikle ters ilişki olduğu ifade edilmiş ancak azotlu gübre uygulamalarına bağlı olarak tez çalışmasında tane verimi artışı ile protein oranı da artmıştır. (Aydoğan vd., 2018; Cosentino vd., 2018).

Bu durumun temel nedeninin protein oranının süt olum döneminde biriken proteinin daha önce sap ve yapraklarda biriken proteinden oluşması nedeniyle kurak geçen sezonda protein miktarındaki azalışın gelişme dönemlerinin kötü geçmesi nedeniyle bitkide daha az kuru madde birikmesinden dolayı kaynaklanmaktadır (Naneli vd., 2015). Aydın lokasyonunda yapılan Tarla Denemesi I.'de tane dolun döneminin yüksek sıcaklıklara denk gelmesi ve günlük ortalama sıcaklığın bahar döneminde hızlı bir şekilde yükselmesiyle bitkilerin yaşlanma sürelerinin kısalması ve olum süresinin hızlanması tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı düşmesi ile tane veriminin azalarak yeterince protein depolanamamasından kaynaklanmaktadır.

Tane protein oranı ile korelasyon göstererek önemli etkisi olan diğer parametreler ise spad değerleri ile bayrak yaprak alan miktarı olmuştur. Klorofil içeriği hakkında bilgi veren spad değeri kardeşlenme, başaklanma, tane dolun ve özellikle süt olun dönemlerinde ölçülen spad değeri ile protein içeriği arasında önemli korelasyon saptanarak spad ölçümlerinin önceden protein içeriği hakkında bilgi verebileceği ortaya konulmuştur (Song vd., 2018). Tez çalışmasında spad ölçümleri tane dolun dönemindeki klorofil değişimini incelemeye olanak sağlamıştır. Bu nedenle bayrak yaprağın yeşil kalma süresi ve klorofil içeriği arttıkça tanede daha fazla protein depolanmasına olanak sağlanmıştır. Bu nedenle ıslah programlarında spad ölçümlerinin tane verimi hakkında bilgi vermesinin yanında özellikle kuru ekim şartlarında spad değeri protein oranı hakkında da bilgi verebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tanede mineral madde yönünden demir, kükürt ve çinko miktarının artışı ile protein oranı da artmaktadır. Ayrıca ekmekek kalite özelliklerinden olan ve

tüccarların ürün alım kriterlerinden birisi olan gluten miktarı da protein oranı artışı ile birlikte artmıştır. Tanede kükürt ile protein oranı arasında tespit edilen doğrusal ilişki bitki metabolizması için temel besin elementlerinden biri olan kükürdün özellikle protein yapılarında peptit zincirleri arasında disülfid bağlarının oluşumunu sağlayarak önemli biyokimyasal rol üstlenmektedir. Ayrıca kükürt eksikliği ile birlikte azotlu gübre etkinliğinin azalması nitrat kayıplarına yol açarak başakta tane sayısının azalmasına neden olmaktadır (Hşivna vd., 2015).

Tane aminoasit kompozisyonu üzerine protein oranının etkisi incelendiğinde; glisin, treonin, metiyonin, izolösin ve lösin aminoasitleri arasında pozitif ve önemli korelasyon, aspartik asit, treonin ve sistein aminoasitleri arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Tanede protein oranı artışı ile birlikte esansiyel aminoasitlerden metiyonin, izolösin ve lösin miktarında artış gözlemlenmiş treonin aminoasidi bakımından ise düşüş belirlenmiştir. Aspartik asit, treonin ve sistein aminoasitleri ile protein oranı arasında negatif ilişki tespit edilerek protein miktarındaki artış ile aminoasitlerin miktarında düşüş tespit edilmiştir.

Tane protein oranı ile negatif korelasyon gösteren parametreler ise; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, ham kül, yağ ve nişasta oranı, un rengi sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum, potasyum, magnezyum içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri ve toplam fenol içeriği olmuştur.

4.29. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Tane Protein Oranı (%)

Buğday tanesindeki protein oranı ticarete tane ve unun ekmekçilik değerinin belirlenmesinde kriter olarak kullanılmakta, ekmekğin pişme kalitesi ve somun hacminin en önemli göstergesi olmaktadır (Bulut, 2012; Aydoğan vd. 2013). Özellikle son yıllarda TMO'nun buğday alım kriterlerinde protein oranına göre fiyat arttırımına gitmesi buğday yetiştiriciliğinde verimin yanında protein miktarının da ön plana çıkmasına neden olmuştur. Tane protein içeriği buğday kalitesinin tanımlanmasında en önemli karakterlerden biri olup iklim şartları, çeşit ve kültürel işlemlerden önemli oranda etkilenmektedir (Cosentino vd., 2018).

Çizelge 4.57. Lokasyon ve genotiplerin tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	3,45	1,72 öd
Yıl	1	0,73	0,73 öd
Lokasyon	2	202,55	101,27**
Yıl x Lokasyon	2	696,65	348,32**
Genotip	14	104,02	7,43**
Yıl x Genotip	14	55,61	3,97**
Lokasyon x Genotip	28	64,47	2,30**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	76,76	2,74**
Hata	176	156,56	0,89
Genel	269	1361,45	5,06

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı çevre koşullarının ekmeklik buğday genotiplerinde tane protein oranı değişimini saptamak amacıyla yapılan Tarla Denemesi II.'de faktörlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.57'de verilmiştir. Elde edilen varyans sonuçlarına göre; Lokasyon ve Genotip faktörlerinin %1 düzeyinde önemli olduğu ancak yıllara göre protein oranında değişim olmadığı saptanmıştır. Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonları ise %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir.

Elde edilen ortalama protein sonuçlarına bakıldığında, yıllar arasında istatistiksel anlamda fark saptanmazken 2017/18 sezonunda önceki deneme yılına oranla protein oranı artmıştır. Lokasyonlar arasında protein oranı değerleri önemli farklılık gösterirken en düşük protein Konya lokasyonunda %12,66 değeri ile, en

yüksek protein oranı %14,19 ile Thyrow lokasyonunda bulunmuştur. Su stresi ve ekim zamanındaki gecikmeler nedeniyle buğday çeşitlerinin tane ağırlığı, nişasta miktarı, hektolitre ağırlığı ve protein oranında düşüşler yaşanmış ve kalite açısından en uygun çevre ve yetiştiricilik koşullarının serin iklim ve yağışın düzenli olduğu koşullarda yetiştirilen buğday çeşitlerinden alındığı gözlemlenmiştir (Barutçular vd., 2016).

Çizelge 4.58. Lokasyon ve genotiplerin tane protein oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	14,74	15,45	14,18	12,66	13,63	17,42	14,68 a
Kate A	14,81	11,72	11,38	9,33	12,99	17,70	12,99 b-f
Selimiye	13,89	12,50	11,75	11,08	12,33	17,12	13,11 b-e
Ceyhan	14,01	14,05	11,71	11,46	13,53	16,29	13,51 b
Tosunbey	14,97	15,21	12,03	10,05	11,03	17,95	13,54 b
İkizce	15,43	13,85	11,16	11,74	11,12	17,11	13,40 bc
Müfitbey	14,52	13,06	11,48	10,65	10,68	16,08	12,74 d-h
Hat 1	13,90	14,59	13,31	10,38	12,12	15,43	13,29 bcd
Hat 2	12,97	11,99	11,64	10,75	10,48	17,58	12,57 e-h
Eraybey	12,69	12,98	12,18	9,55	10,34	15,31	12,18 h
Bozkır	12,32	12,57	11,29	9,90	12,92	18,22	12,87 c-g
Hat 3	11,98	14,08	12,55	9,49	11,25	14,72	12,35 gh
Euclide	11,55	12,19	10,81	10,84	12,31	16,22	12,32 gh
Julius	12,79	13,79	11,61	11,44	13,19	15,20	13,00 b-f
Hybery	13,09	12,37	11,46	11,52	11,46	14,75	12,44 fgh
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	12,15 c		12,66 b	14,19 a			
Ort. Yıl	12,95			13,05			
Lsd Lokasyon: 0,27; Lsd YılLokasyon: 0,39; Lsd Genotip: 1,83; Lsd YılLokasyon: 1,16; Lsd LokasyonxGenotip: 3,17; Lsd YılLokasyonxGenotip: 4,49							

Genotipler arasında protein oranları incelendiğinde; en yüksek protein oranı %14,68 değeri ile Golia çeşidinden elde edilmiştir. Ceyhan 99 ve Tosunbey çeşitleri de yüksek protein oranına sahip olmuştur. Tane protein oranı bakımından en düşük değer Eraybey (%12,18) çeşidinde ölçülmüştür. Hat 3 ve Euclide genotipleri de protein oranı bakımından düşük değerlere sahip olmuştur. YılLokasyonxGenotip interaksiyonuna göre en yüksek değer %18,22 değeri ile 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Bozkır çeşidinde, en düşük değer ise %9,33 ile 2017/18 sezonunda Kate A çeşidinde bulunmuştur. Buğdayda protein oranı %6-22 arasında değişmektedir (Mut vd., 2017). Protein oranı ve bileşimi buğdayda kalite tanımlanmasında önemli rol üstlenirken, çevresel faktörlerin

etkileşimine bağlı olarak büyük oranda değişebilmektedir (Bilgin ve Korkut, 2005).

Tez çalışması kapsamında erkenci gelişme tabiatlı olan Golia ve Ceyhan 99 çeşitlerinin yüksek protein oranına sahip olması dikkat çekmektedir. Özellikle Thyrow lokasyonunda yetiştirilen genotiplerin kurak geçen sezonda (2017/18) diğer lokasyonlara oranla önemli oranda daha yüksek protein oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.58).

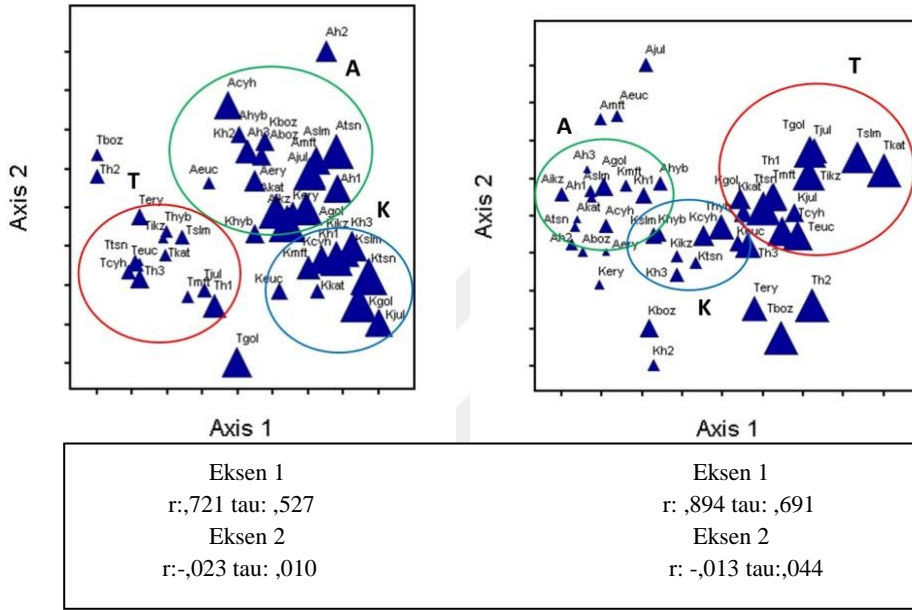
Ham protein oranı ile özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; bin tane ağırlığı, ham lif oranı (0,663**), un rengi kırmızılık değeri (a*), tane azot içeriği (0,996**), tane demir içeriği (0,605**), tane potasyum, mangan, fosfor, kükürt, çinko içeriği, yaş gluten oranı (0,576**), kuru gluten oranı (0,533**), düşme sayısı, glutamik asit, histidin, treonin, alanin, lösin aminoasitleri protein oranı ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Ham protein oranı ile negatif korelasyon gösteren parametreler ise; tane verimi, ham kül oranı, tane nişasta oranı ve sedimentasyon değeri olmuştur (Ek-3).

Tane protein oranı ile verim arasında farklı çevre koşullarında yetiştirilen buğday genotiplerinde ters orantı tespit edilerek verim artışı ile birlikte protein oranı azalmıştır (Aydın vd. 2005; Ereku vd., 2012; Bagulho vd., 2015; Cosentino vd. 2018).

Tane protein oranı ekmeklik kalite özelliklerinden yaş ve kuru gluten ile pozitif sedimentasyon değeri ile negatif ve önemli korelasyon saptanmıştır. Rozbicki vd. (2015) yaptıkları çalışmada protein oranı ile yaş gluten oranı ve sedimentasyon değeri ile pozitif korelasyon tespit etmişlerdir. Ayrıca protein oranı ile gluten indeksi arasında negatif ilişki saptanmıştır (Bilgin vd. 2015a). Protein oranı artışı ile birlikte gluten kalitesi ve dayanıklılığı azalmıştır. Aminoasit kompozisyonu bakımından tane protein oranı ile herhangi bir aminoasit arasında ters ilişki saptanmamış ve protein miktarı arttıkça bazı aminoasitlerin değeri de artarak aminoasit kompozisyonu olumlu yönde etkilenmiştir.

Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre ekmeklik kalite özellikleri bakımından protein oranı artışı ile birlikte ekmeklik kalite yönünden istenilen gluten oranı artışı yakalansa da sedimentasyon, gluten indeksi ve protein oranı

arasındaki ters ilişki nedeniyle gluten kalitesinin zayıfladığı ve ekmeklik kalitesinin azaldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.3. Farklı çevre koşullarında 2016/17 (sol) ve 2017/18 (sağ) sezonlarında yetiştirilen 15 adet ekmeklik buğday genotipinin protein oranı yönünden temel bileşenler analizi (PCA) grafiği.

Temel bileşenler analizi sonuçlarına göre lokasyonlara ait gruplandırmalar 2016/17 sezonunda daha belirgin iken kurak geçen 2017/18 sezonunda genotiplerin protein oranı değişimi farklılık göstererek çok belirgin bir ayrım yapılamamaktadır. Protein oranı bakımından grafikler arasında farklılığa bakıldığında ikinci yılda Thyrow lokasyonunda tüm genotiplerde önemli oranda protein artışı meydana gelerek Aydın ve Konya lokasyonlarına göre fark yaratmıştır. Aydın ve Konya lokasyonları ikinci yılda protein oranı bakımından bazı genotiplerde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yıllar arasında istatistiksel anlamda fark tespit edilmezken lokasyonlardaki değişim oldukça dikkat çekmektedir. 2016/17 sezonunda Aydın ve Konya lokasyonları benzer protein oranları ile Thyrow lokasyonundan ayrılırken, 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonu yüksek değerler vererek tek başına fark yaratmıştır (Şekil 4.3).

4.30. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Bayrak Yaprak Alan Miktarı

Yaprak boyutunun buğdayda verimdeki değişimlerin belirlenmesinde önemli rol oynadığı ve bu nedenle yaprak alan miktarı ıslah programlarında dikkate alınan temel hedeflerden birisi olmaktadır. Tahıllarda verimin öncelikle bayrak yaprak boğumunun üst kısmından büyük oranda etkilendiği anlaşılmaktadır (Simón, 1999). Tez çalışması kapsamında azotlu gübreleme ile birlikte bayrak yaprak alanı değişiminin incelendiği, tane verimine ve kalite parametrelerine olan katkılarını saptamak amacıyla tane dolum döneminde ölçümleri yapılmıştır.

Çizelge 4.59. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bayrak yaprak alan miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	7,29	3,64 öd
Yıl	1	0,21	0,21 öd
Azot	3	5270,59	1756,86**
YılxAzot	3	396,74	132,25**
Genotip	14	4016,95	286,92**
YılxAzot	14	1409,48	100,67**
AzotxGenotip	42	3602,25	85,76**
YılxAzotxGenotip	42	1487,16	35,40**
Hata	236	3913,10	16,58
Genel	359	20104,40	56,00

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Yaprak alan miktarı bakımından başta Azot ve Genotip olmakla birlikte YılxAzot, YılxAzotxGenotip, AzotxGenotip, YılxAzotxGenotip interaksyonları %1 düzeyinde önemlilik göstermiştir. Yıl faktörü ise yaprak alan miktarı üzerinde yıl faktörü ise herhangi bir etkiye sahip olmamıştır (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.60. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin bayrak yaprak alan miktarına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	11,47	16,80	19,69	24,15	13,05	12,83	26,42	18,83	17,90 de
Kate A	23,38	20,47	18,04	21,08	8,53	17,18	12,21	27,17	18,51d
Selimiye	12,15	15,87	23,19	33,47	11,14	25,52	28,45	26,29	22,38 b
Ceyhan	15,18	6,65	21,88	23,65	8,03	13,02	24,89	14,43	15,97 ef
Tosunbey	12,53	12,07	12,52	19,14	6,91	8,99	12,56	7,45	11,52 g
İkizce	13,66	14,52	19,28	15,36	7,52	13,55	20,62	14,24	14,84 f
Müfitbey	7,60	17,33	15,81	31,04	13,60	15,51	22,00	26,65	18,69 cd
Hat 1	6,91	11,94	20,02	25,10	6,93	11,87	22,76	15,44	15,12 f
Hat 2	5,67	14,57	22,71	23,99	9,33	16,09	19,98	15,34	15,96 ef
Eraybey	18,26	18,59	18,26	19,65	9,53	24,61	18,66	24,96	17,82 de
Bozkır	11,14	12,00	14,56	17,68	14,94	12,91	19,13	13,45	14,48 f
Hat 3	11,19	25,33	21,98	23,08	14,48	26,67	28,38	16,70	20,98 bc
Euclide	13,75	17,95	14,30	15,36	7,39	14,02	10,70	19,60	14,13 f
Julius	15,57	13,57	12,64	29,67	12,04	11,69	16,65	19,18	15,87 ef
Hybery	13,51	12,64	18,56	30,29	25,55	24,97	29,86	42,99	24,80 a
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Ort. Yıl	11,70 d		15,99 c		19,56 b		21,81 a		
Ort. Yıl	17,24				17,29				
Lsd Azot: 1,20; Lsd YılxAzot: 1,70; Lsd Genotip: 2,33; Lsd YılxGenotip:3,30; Lsd AzotxGenotip: 4,67; Lsd YılxAzotxGenotip: 6,60									

Ekmeçlik buğday genotiplerinde azotlu gübrelemenin bayrak yaprak alanına lineer bir etkisi olmuştur ve artan azotlu gübre dozuna bağlı olarak yaprak alan miktarı da artmıştır. En yüksek yaprak alanı 21,81 cm² ile 18 kg/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük yaprak alanı 11,70 cm² değeri ile azot uygulanmayan alanlarda tespit edilmiştir.

Genotipler arasında bayrak yaprak alan miktarı bakımından yüksek değeri alan Hybery hibrit çeşidi olmuştur (24,80 cm²), en düşük değeri ise 14,13 cm² değeri ile Euclide, 14,48 cm² değeri ile Bozkır, 14,84 cm² değeri ile İkizce ve 15,12 cm² değeri ile Hat 1 no'lu genotiplerden elde edilerek istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Ayrıca Selimiye ve Hat 3 no'lu genotiplerde yaprak alan miktarı bakımından ön plana çıkmıştır. Tez çalışması kapsamında Hybery hibrit çeşidi geç gelişme tabiatlı olup, kardeşlenme dönemi süresi uzun süren ve yapraklarındaki mumsu tabaka ile dikkat çeken çeşit olmuştur. Bayrak yaprak alanı bakımından diğer genotiplere oranla da yüksek değeri almıştır.

Yaprak alan miktarı bakımından YılxAzotxGenotip interaksiyonunda yüksek değer 42,99 cm² ile Hybery hibrit çeşidinden 18 kg/da azot dozunda 2017/18 sezonunda elde edilmiş, en düşük değer ise 5,67 cm² değeri ile Hat 2 no'lu genotipte 0 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda (Çizelge 4.60). Her ne kadar Hybery hibrit çeşidi bayrak yaprak alan miktarı bakımından yüksek değer olsa da tane dolum dönemine kadar diğer genotiplere oranla yavaş gelişimi ve yüksek azotlu gübrelemeye karşı verim yönünden negatif etki göstermesi ve hastalıklara yakalanması tane verimi yönünden ikinci yılda geri planda kalmasına neden olmuştur.

Bayrak yaprak alan miktarı özellikle tane verimi ve verim komponentleri bakımından (bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı, tane verimi) pozitif ve önemli korelasyon göstererek yaprak alan miktarının artışı ile verimde artış meydana gelmiştir. Ayrıca kalite özellikleri bakımından tane protein oranı, azot içeriği, yaş ve kuru gluten oranı ve düşme sayısı özellikleri ile pozitif yönde korelasyon göstermiştir. Bu nedenle özellikle ıslah programlarında ve hat performans araştırmalarında bayrak yaprak alan miktarının göz önüne alınması hem verim hem de kalite yönünden seleksiyonda kullanılması tavsiye edilmektedir. Bayrak yaprak alan miktarı ile negatif yönde korelasyon gösteren parametreler ise ham kül ve yağ oranı, un rengi beyazlık değeri (L*) ve gluten indeksi olmuştur (Ek-2). Özellikle gluten indeksi önemli bir ekmeklik kalite özelliği olup genellikle tane verimi ile negatif korelasyon göstermesi nedeniyle yaprak alan miktarı artışına bağlı olarak gluten kalitesinde azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca bayrak yaprak alan miktarı ile aminoasit kompozisyonu arasında herhangi bir önemli korelasyon belirlenmemiştir.

Bayrak yaprak alanı ile verim ve kalite (özellikle protein) özelliklerinin korelasyon göstermesi tane dolum döneminde yaprak alan miktarı artışı ile birlikte daha fazla fotosentez yüzeyine sahip olan buğday bitkisi asimilat birikimi artışına bağlı olarak uygun çevre koşullarında taneye daha fazla besin elementi taşımına katkı sağlamıştır. Bayrak yaprak alanı, bitki boyu ve başaklanma döneminde yaprak su tutma yeteneği tarafından tane verimi üzerine doğrudan olumlu etkiler tespit edilmiştir (Başer vd., 2005).

Mevcut araştırmada elde edilen bayrak yaprak alan miktarı değerleri önceki çalışmalara karşılaştırıldığında en yüksek değerinde oldukça yüksek olduğu ve bu

durumun temel nedeninin Hybery hibrit çeşidinin genetik yapısından kaynaklandığı, ancak genel anlamda elde edilen değerlerin uyumlu olduğu saptanmıştır (Bilgin vd. 2011; Tatar, 2011).

4.31. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Süt Olum Dönemi (BBCH 75) Spad Değeri

Klorofil içeriği fotosentez oranı ile pozitif ilişkiye sahip olmakla birlikte kurak koşullarda tane verimi artışı için yüksek klorofil içeriğinin devamlılığı önemli stratejilerden birisidir. Kurak koşullarda yapraklarda yaşlanma oranı ve süresi tane verimini tanımlayan özelliklerden birisi olup buğdayda stres koşullarında geç yaşlanmanın gerçekleşmesi ile tane veriminde arış meydana gelmektedir (Öztürk ve Aydın, 2017). Tane dolum döneminde spad değeri ölçümü ile bayrak yaprakta klorofil varlığının saptanması, tane dolum dönemi boyunca klorofil içeriğinin bilinmesi ve azotlu gübre dozlarının etkilerinin saptanması amacıyla tez çalışmasında iki farklı fenolojik dönemde ölçüm yapılmıştır.

Çizelge 4.61. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin süt olum dönemi spad değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	5,10	2,55 öd
Yıl	1	5804,40	5804,40**
Azot	3	6899,76	2299,92**
YılxAzot	3	363,95	121,31**
Genotip	14	4681,89	334,42**
YılxGenotip	14	11191,81	85,13**
AzotxGenotip	42	3820,49	90,96**
YılxAzotxGenotip	42	1935,09	46,07**
Hata	236	4909,26	20,80
Genel	359	29617,00	82,49

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tane dolum döneminde süt olum safhasında (BBCH 75) bayrak yaprak klorofil içeriği üzerine Azot, Genotip ve Yıl faktörlerinin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları da süt olum dönemindeki spad değeri üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.61).

Süt olum dönemindeki bayrak yaprak klorofil içeriği yıllara göre değişmekle birlikte 2016/17 sezonunda 43,96 spad değeri ile ikinci yıla oranla daha yüksek klorofil miktarı belirlenmiştir. 2017/18 sezonunun tane dolum döneminde kurak bir döneme denk gelmesi bitkilerde bayrak yaprağın erken yaşlanmasını sağlayarak tane dolum dönemini daha düşük klorofil ve fotosentetik aktivite ile devam ettirmesine neden olmuştur.

Çizelge 4.62. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin süt olum dönemi spad değerine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	32,03	35,80	45,40	48,98	34,70	25,20	40,36	45,83	38,54 efg
Kate A	31,80	46,16	48,06	52,80	25,96	36,06	43,36	43,80	41,00 de
Selimiye	32,88	41,85	45,26	48,18	30,23	44,63	42,83	45,16	41,38 cd
Ceyhan	30,70	30,54	46,45	47,54	20,96	27,00	37,86	41,53	35,32 h
Tosunbey	29,86	44,06	41,55	40,04	23,33	32,83	35,60	23,90	33,89 h
İkizce	23,54	47,46	44,00	46,77	33,56	37,06	30,83	24,66	35,99 gh
Müfitbey	46,86	40,85	48,84	48,67	33,43	33,20	28,23	28,83	38,61 ef
Hat 1	34,19	40,76	49,97	51,19	32,70	37,36	41,76	38,13	40,76 de
Hat 2	38,50	44,03	51,61	47,06	33,10	28,46	40,43	45,63	41,10 cde
Eraybey	40,78	48,49	52,72	55,11	42,66	46,50	45,10	50,20	47,69 a
Bozkır	50,82	45,68	49,18	51,70	32,96	37,90	38,70	42,23	43,65 bc
Hat 3	33,26	41,36	50,70	52,53	31,96	38,66	42,03	43,83	41,79 cd
Euclide	26,36	37,09	47,96	48,90	25,03	27,93	32,53	44,90	36,34 fgh
Julius	37,74	44,15	48,91	48,22	27,86	37,03	26,46	38,80	38,64 ef
Hybery	48,61	49,64	52,40	51,12	33,66	35,93	40,63	43,90	44,48 b
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Ort. Yıl	33,33 d				38,79 c				
Ort. Yıl	43,96 a				35,93 b				
Lsd Yıl: 1,05; Lsd Azot: 1,35; Lsd YılxAzot: 1,91; Lsd Genotip: 2,61; Lsd YılxAzotxGenotip:3,69; Lsd AzotxGenotip: 5,23; Lsd YılxAzotxGenotip: 7,39									

Genotipler arasında spad değerleri incelendiğinde en yüksek değer 47,69 ile Eraybey çeşidinde, en düşük değer ise Ceyhan ve Tosunbey çeşitlerinde bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.62). Genel olarak her iki yılda da artan azotlu gübre dozları ile genotiplerde klorofil artışının olduğu saptanmıştır. Özellikle tane dolum dönemi boyunca yaşlanmanın gecikmesi bitkideki azot varlığı ile kontrol edilebildiği ve taneye azot taşınımı ile doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır. Genellikle taneye azot aktarımının çiçeklenme döneminden sonra gerçekleştiği ve yaşlanma süresinde azot eksikliğine bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir (Frederick ve Bauer, 1999).

YılıxAzotxGenotip interaksyonu açısından spad değerleri 20,96-55,11 arasında değiştiği en yüksek spad değerinin çalışmanın ilk yılında Eraybey çeşidinde 18 kg/da azot dozunda, en düşük değer ise Ceyhan 99 çeşidinde 0 kg/da azot dozunda elde edildiği saptanmıştır. Mevcut çalışmada artan gübre dozları ile spad değerlerinde olumlu bir artış yakalanarak tane dolum döneminde bayrak yaprakta daha yüksek klorofil içeriği sağlanmış ve bu tez çalışmasının önemli bulgularından birisi olmuştur. Özellikle süt olum dönemindeki bayrak yaprağındaki spad değeri ile tane verimi arasında gözlemlenen pozitif ve önemli korelasyon (0,557**) bitkideki azot varlığı temininin gerçekleştiğini ve yaprakta yaşlanmanın geciktiği ortaya çıkmıştır. Çalışmada ise azotlu gübrelemenin klorofil içeriğini arttırdığı, en düşük spad değeri azot uygulanmayan parsellerde bulunmuştur (Ek-2).

Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde bayrak yaprakta yapılan Spad ölçümlerinin tane verimi tahminlemede önemli bir yaklaşım olduğu ve generatif dönem ölçümlerinin vejetatif dönem ölçümlerine oranla daha etkili sonuçlar verdiği ifade edilmiştir (Monostori vd., 2016). Spad ölçümlerinin kurak dönemlerde tane dolum döneminde asimilat aktarımı ve fotosentez hakkında spad ölçümlerinin araştırmacılar için önemli bilgiler sunduğu ve verim tahminlemede ıslah programlarında kullanılmasının uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Süt olum döneminde bayrak yapraktaki klorofil içeriği ile verim ve verimi oluşturan öğeler arasında pozitif korelasyon tespit edilerek bayrak yapraktaki klorofil varlığının verim üzerine doğrudan katkısı bulunmuştur. Ayrıca bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ile spad değeri arasındaki olumlu ilişki klorofil varlığının tane ağırlığı ve hacmine olumlu katkı sağlayarak bayrak yaprakta depo edilen fotosentez ürünlerinin tane dolum döneminde etkili olduğu ve bayrak yapraktaki yaşlanma oranının tane dolum oranına etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Süt olum dönemi spad değeri ile olumlu ve önemli korelasyon gösteren diğer özellikler ise; yaprak alan miktarı, tane protein oranı (0,421**) ve tane azot içeriği, tane demir içeriği, yaş ve kuru gluten oranı ve izolösin aminoasidi olmuştur. Süt olum dönemi spad değeri ile negatif ve önemli korelasyon gösteren özellikler ise; tane nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum, potasyum, fosfor içeriği, gluten indeksi değeri, sedimentasyon değeri, toplam fenol içeriği, aspartik asit ve arjinin aminoasitleri olmuştur.

Süt olum döneminde ölçümü yapılan spad değeri ile verim ve verimi oluşturan öğeler, tane protein oranı, yaş ve kuru gluten oranı arasında olumlu ilişki

saptanması arazi şartlarında hızlı ve kolay ölçüm yapılmasına olanak sağlayan parametrenin özellikle ıslah çalışmalarında verim ve kalite yönünden ön plana çıkabilecek bitki seçimine kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmamızda tespit edilen spad değerleri ile önceki çalışmalar ile uyumlu bulunarak araştırmacılar verim tahminlemede, tane protein oranı hakkında önceden bilgi edinme ve özellikle generatif dönem ölçümlerinin vejetatif ölçümlere oranla daha net sonuçlar verdiği söylenebilir (Barutçular vd. 2016a; Monostori vd. 2016; Öztürk ve Aydın, 2017; Song vd. 2018).

4.32. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Hamur Olum Dönemi (BBCH 85) Spad Değeri

Yapılan tez çalışmasında hamur olum döneminde bayrak yaprağındaki klorofil varlığı, bitkide yaşlanma oranı ve azotlu gübrelemenin tane dolum döneminde bayrak yaprağındaki klorofil varlığına etkilerini belirlemek amacıyla tane dolum dönemi içinde de spad değeri saptanmıştır. Bu sayede iki farklı dönemde alınan spad değerleri ile bitkilerdeki yaşlanma oranları ve tane dolum süresince fotosentez oranı hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 4.63. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hamur olum dönemi spad değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	28,39	14,19 öd
Yıl	1	19983,95	19983,95**
Azot	3	697,54	232,51**
YılxAzot	3	2751,88	917,29**
Genotip	14	12836,51	916,89**
YılxGenotip	14	6348,07	453,43**
AzotxGenotip	42	5008,86	119,25**
YılxAzotxGenotip	42	3554,68	84,63**
Hata	236	6221,58	26,36
Genel	359	57450,28	160,02

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

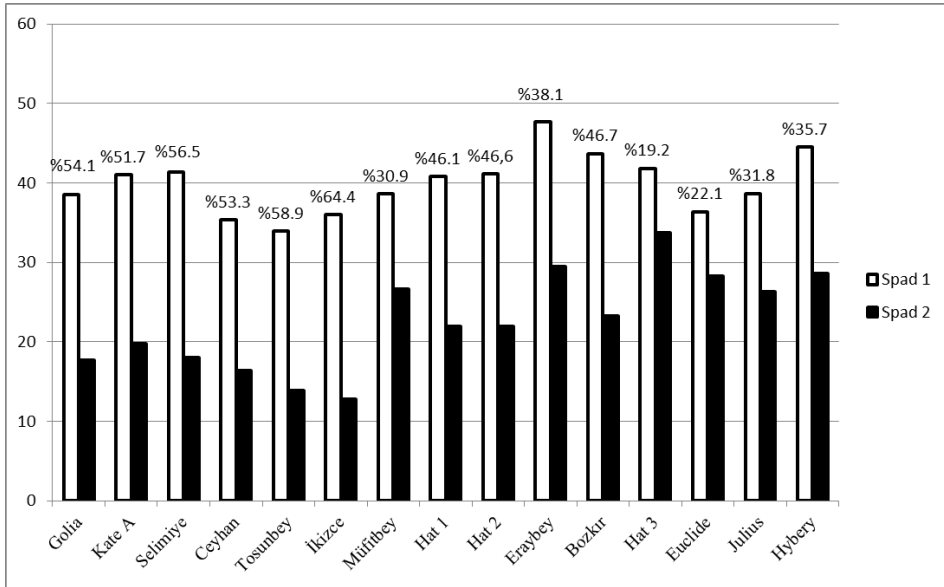
Hamur olum döneminde bayrak yaprak klorofil miktarına etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla Çizelge 4.63.'te varyans analiz sonuçları verilmiştir. Hamur olum döneminde spad değeri üzerine Yıl, Azot ve Genotip faktörleri %1 düzeyinde etkili olurken, YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Deneme yılları arasındaki spad değerleri incelendiğinde 2017/18 sezonundaki spad değerinin oldukça düşük, erken olum ve tane dolum süresinin kısılması nedeniyle bayrak yaprakta hamur olum döneminde ciddi oranda klorofil miktarı azalarak bitkilerde erken yaşlanma tespit edilmiştir (Şekil 4.1, Çizelge 3.4, Çizelge 4.2).

2017/18 deneme yılında bahar dönemi sıcaklık ortalama değerlerinin yüksek olması, yetersiz yağış miktarı ve ani sıcaklık atışı ile bitkilerde erken yaşlanma gözlemlenmiştir ve hamur olum döneminde ölçülen spad değerleri ile bu durum açık bir şekilde gözlemlenmiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin hamur olum dönemi spad değerine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	8,38	27,88	30,63	14,43	14,83	12,90	21,03	11,36	17,68 fg
Kate A	18,31	25,63	30,24	32,46	21,20	9,33	9,30	11,80	19,78 ef
Selimiye	27,08	26,37	27,76	9,32	20,13	11,63	11,56	10,06	17,99 fg
Ceyhan	16,77	24,42	28,42	16,20	12,36	11,46	10,23	11,43	16,41 gh
Tosunbey	24,45	11,43	30,58	6,21	11,96	13,80	4,83	8,00	13,91 hi
İkizce	22,39	24,22	5,56	9,63	11,16	13,53	7,83	8,10	12,80 i
Müfitbey	34,16	43,20	47,59	50,80	10,56	13,36	5,73	7,83	26,65 bc
Hat 1	15,35	36,24	41,26	25,34	20,96	15,40	8,63	12,50	21,96 de
Hat 2	30,34	37,04	36,98	24,68	16,52	9,06	8,46	12,46	21,94 de
Eraybey	36,47	40,58	38,62	30,29	28,98	29,53	9,96	21,73	29,52 b
Bozkır	29,16	51,93	37,34	21,43	15,43	15,60	7,36	7,80	23,25 d
Hat 3	37,10	45,63	49,38	42,84	23,50	16,93	24,80	29,66	33,73 a
Euclide	34,11	37,88	46,63	48,48	12,03	14,46	16,43	16,26	28,29 bc
Julius	25,32	26,70	35,10	27,78	21,00	25,33	16,73	32,56	26,32 c
Hybery	34,33	36,13	33,59	33,79	28,53	22,03	17,56	22,83	28,60 bc
Ort. Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	22,10 bc		24,32 a		23,34 ab		20,60 c		
Ort. Yıl	30,04 a				15,14 b				
Lsd Yıl: 1,96; Lsd Azot: 1,52; Lsd YılxAzot: 2,15; Lsd Genotip: 2,94; Lsd YılxAzotxGenotip:4,16; Lsd AzotxGenotip: 5,88; Lsd YılxAzotxGenotip: 8,32									



Şekil 4.4. Genotiplere ait süt ve hamur olum dönemlerindeki spad klorofil değerleri ile yüzdesel değişimleri.

Azotlu gübre dozlarının süt olum dönemindeki bayrak yaprak spad değeri üzerinde görülen artış etkisi hamur olum döneminde görülmemekle en yüksek azot dozunda spad değerinin oldukça düştüğü saptanmıştır. En yüksek spad değeri 24,32 değeri ile 6 kg/da azot dozunda elde edilirken, en düşük değer ise 18 kg/da azot dozunda 20,60 değeri ile elde edilmiştir. Hamur olum döneminde yüksek azotlu gübre uygulanan parsellerde erken yaşlanma ve klorofil miktarında ani düşüş gözlemlenmiştir. Genotipler arasında hamur olum döneminde en yüksek spad değeri Hat 3 No'lu genotipte ölçülürken aynı genotipin tane verimi bakımından da yüksek değer alması çalışmada dikkat çekmiştir. En düşük spad değeri ise İkizce çeşidinde bulunarak çeşidin bayrak yaprağındaki klorofil miktarı hızla azalmıştır.

Şekil 4.4'te farklı genotiplerin yaşlanma oranları ve klorofil değişimleri hakkında çok önemli bilgi sunmaktadır. Tane dolun dönemini meydana getiren süt ve hamur olun dönemleri aynı zamanda BTA, tek başak ağırlığı gibi önemli verim öğelerinin şekillendiği dönemdir. Süt-hamur olun dönemleri arasında en az spad değeri değişimi Hat 3, Euclide, Müftübey genotiplerinde tespit edilerek özellikle Hat 3 no'lu genotipte en yüksek tane veriminin elde edilmesi genotipte klorofil değişiminin diğerlerine oranla daha az etkilendiği, yaşlanma oranının daha yavaş olduğu ve böylece tane dolun döneminde fotosentez yoluyla ürettiği asimilatların taneye aktarılmasında daha başarılı olduğu görülmüştür. Bayrak yaprak klorofil

içeriğinin en yüksek oranda (yaklaşık yarı yarıya) değer kaybettiği genotipler ise Golia, Kate A, Selimiye, Ceyhan 99, Tosunbey ve İkizce olmuştur. Golia ve Kate A çeşitleri her ne kadar klorofil değişimleri yüksek olsa da tane verimi yönünden yüksek değer aldıkları ve bu nedenle bu çeşitlerin bayrak yaprağına ek olarak diğer yaprak ve sap kısımlarından da asimilat temini yapmış olabileceği ve diğer verim unsurlarından yararlanmış olabileceği söylenebilir.

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği ile metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı (0,531**), hektolitre ağırlığı, süt olum dönemi (BBCH 75) bayrak yaprak klorofil içeriği, tane protein oranı, tane azot içeriği ve tane demir içeriği, izolösin ve lösün aminoasitleri ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Süt olum dönemi spad değeri korelasyon analizi sonuçlarına benzer olarak hamur olum dönemindeki klorofil içeriği de tane verimi ve protein oranı ile olumlu bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca yaş ve kuru gluten oranları hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği arasında herhangi bir korelasyon göstermemesine karşın sadece süt olum dönemindeki klorofil varlığı gluten oranını etkilemiştir.

Hamur olum döneminde spad değeri ile negatif korelasyon gösteren parametreler ise; başak uzunluğu, ham yağ oranı, ham lif oranı, ham nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum, potasyum, mangan, fosfor içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, toplam antioksidan aktivite, serin, sistein ve lizin aminoasitleri olmuştur (Ek-3).

Özellikle hamur olum dönemi spad değeri ile toplam fenol içeriği ve toplam antioksidan aktivite arasında ters ilişki saptanarak hamur olum dönemindeki klorofil varlığı ve fotosentezin devamlılığı ile tanede fenol ve antioksidan değerleri bakımından azalma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca buğday tanesinde önemli esansiyel aminoasitlerden olan lizin miktarı hamur olum döneminde bayrak yapraktaki klorofil varlığı ile miktarı azalmıştır. Arazi koşullarında bitkide fotosentez ve klorofil içeriği hakkında kolay ve kısa sürede bilgi veren spad ölçümü ile lizin aminoasidi arasında tespit edilen ilişki daha sonraki çalışmalar içinde değerlendirilebilir bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır.

Mevcut çalışmada tane dolum dönemlerinde bayrak yapraktaki klorofil içeriğini belirleyen spad ölçümleri ile verim ve kaliteye katkısı arasında önemli ilişki saptanarak tez çalışmasında önemli bir sonuç olmuştur.

4.33. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Un Rengi Beyazlık Oranı (L* değeri)

Esas olarak makarnalık buğdayda kalite kriterlerinden birisi olan ırmik rengi sarılık değeri ölçümünde kullanılan bir yöntemdir. Cihazdan elde edilen L* değeri parlaklıkla ilgili olup, 100 olduğunda beyaz, 0 olduğunda siyah anlamına gelmektedir, a* değeri kırmızı-yeşil renk skalası, b* değeri ise sarı-mavi renk skalasında yer almaktadır. L* beyazlık oranı, a+ kırmızılık değeri ve b+ ise sarılık değeri olarak ölçülmektedir (Kaplan Evlice ve Özkaya, 2011). Tez çalışması kapsamında da tam ekmeleklik buğday ununda renk skalası ölçümleri yapılarak kalite özellikleri ile olan ilişkileri saptanmış ve renk parametreleri ile ilgili kısıtlı akademik çalışmanın bulunması nedeniyle yeni bir araştırma ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.65. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un beyazlık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	36,24	18,12 öd
Yıl	1	5,37	5,37 öd
Azot	3	112,40	37,46 öd
YılxAzot	3	59,61	19,87 öd
Genotip	14	1014,50	72,46**
YılxGenotip	14	192,85	13,77 öd
AzotxGenotip	42	740,65	17,63 öd
YılxAzotxGenotip	42	666,02	15,85 öd
Hata	236	4338,39	18,38
Genel	359	7189,98	20,02

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tam buğday ununda yapılan ölçümlerde un rengi beyazlık değerini sadece genotip faktörü %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı genotiplerin farklı renk ve tane yapısında olmasından ve kepek/endosperm oranının değişiklik göstermesinden dolayı sadece genetik faktör etkili olmuştur (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.66. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un beyazlık oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	83,27	85,15	82,73	82,29	82,41	82,53	81,99	81,92	82,78 cd
Kate A	83,74	84,04	84,07	82,85	84,07	83,07	83,40	83,00	83,53 bc
Selimiye	94,45	84,75	81,90	83,60	83,95	84,16	83,17	83,20	83,65 bc
Ceyhan	85,09	87,42	86,24	85,51	85,13	85,62	84,93	84,78	85,59 ab
Tosunbey	86,25	85,12	86,10	85,06	85,93	85,39	84,99	85,01	85,48 ab
İkizce	83,32	82,99	84,21	82,90	83,37	83,61	83,43	83,77	83,45 bcd
Müfitbey	82,85	84,85	84,39	83,44	85,27	82,60	82,81	81,45	83,46 bcd
Hat 1	84,32	83,50	83,52	83,71	83,41	83,26	83,25	84,64	83,70 bc
Hat 2	88,03	86,28	87,98	87,30	89,18	87,79	86,60	85,67	87,35 a
Eraybey	85,79	83,70	85,39	84,29	82,66	84,10	84,97	83,00	84,24 bc
Bozkır	87,34	86,41	85,61	87,96	88,21	87,15	86,53	87,35	87,07 a
Hat 3	84,90	84,89	84,65	60,18	82,69	84,39	83,79	82,59	81,01 d
Euclide	84,13	84,43	84,28	83,46	82,95	81,69	82,72	82,85	83,31 bcd
Julius	82,64	82,94	83,98	81,47	81,53	81,49	79,29	81,54	81,86 cd
Hybery	81,72	84,99	85,25	83,42	82,35	84,09	82,59	83,04	83,43 bcd
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	84,36		84,41		84,16		83,04		
Ort. Yıl	84,12				83,87				
Lsd Genotip: 2,45									

Un rengi beyazlık değeri ortalama değerleri incelendiğinde yıl ve azot faktörlerine bağlı olarak önemli bir farklılık tespit edilmezken ilk yıl L* değeri 81,12, ikinci yıl ise 83,87 olmuştur. Azot dozları arasında elde edilen değerler incelendiğinde istatistiki anlamda fark tespit edilmezken değerler 83,04 (18 kg/da) ile 84,41 (6 kg/da) arasında değişmiştir. Genotipler arasında L* değerleri incelendiğinde en yüksek değer 87,25 değeri ile Hat 2 no'lu genotipten, en düşük L* değeri ise 81,01 değeri ile Hat 3 no'lu genotipte ölçülmüştür. Kate A, Selimiye ve Hat 1 no'lu genotipler aynı istatistiki grupta yer alarak benzer beyazlık değerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.66).

Un rengi beyazlık değeri ile elde edilen korelasyon sonuçlarına göre; hektolitreye ağırlığı, ham kül oranı, ham yağ oranı ve gluten indeksi ile pozitif ve önemli korelasyon gösterirken, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, bayrak yaprak alan miktarı, yaş gluten ve düşme sayısı ile negatif korelasyon göstermiştir.

Özellikle hektolitreye ağırlığı ile elde edilen pozitif korelasyon un randımanının bir göstergesi olan hektolitreye ağırlığı artışı ile birlikte tane hacimsel olarak büyümekte

ve daha fazla un elde edilmektedir. Bu nedenle hektolitre ağırlığı ve un randımanı hakkında bilgi almak için L* değeri değişimi incelenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ekmeklik kalite özelliklerinden özellikle gluten indeksi ile pozitif korelasyon sayesinde gluten kalitesi hakkında L* değeri önemli olmuştur. Yaş gluten oranı unda beyazlık değeri arttıkça azalma eğilimi göstermiştir (Ek-2).

Un rengi ölçümlerinde unda beyazlık oranı arttıkça a* ve b* değerleri azalarak aralarındaki negatif ilişki ortaya konulmuştur.

4.34. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Un Rengi Beyazlık Oranı (L* değeri)

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin tam buğday unlarındaki L* beyazlık değeri özelliği incelenerek un rengine çevre ve genotip faktörünün etkileri araştırılmıştır. Azotlu gübre dozlarının L* değeri üzerine herhangi bir etkisi tespit edilmezken çevrenin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca Genotip faktörü ve Lokasyon x Genotip interaksyonu da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Lokasyon ve genotiplerin un beyazlık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	2,79	1,39 öd
Yıl	1	60,53	60,53öd
Lokasyon	2	32,87	16,43**
Yıl x Lokasyon	2	13,96	6,98**
Genotip	14	698,58	49,89**
Yıl x Genotip	14	24,01	1,71 öd
Lokasyon x Genotip	28	66,81	2,38**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	43,22	1,54 öd
Hata	176	189,51	1,07
Genel	269	1137,64	4,22

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Elde edilen ortalama L* değerleri incelendiğinde ilk yıl 84,15, ikinci yıl 83,20 değeri elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında en yüksek değer 84,16 ile Aydın lokasyonunda elde edilirken, Konya ve Thyrow lokasyonları aynı istatistiki grupta yer alarak daha düşük beyazlık değerine sahip olmuştur. Genotipler arasında L* değeri bakımından en yüksek değer Tarla Denemesi I.'de olduğu gibi yine 87,15

değeri ile Hat 2 ve 86,71 değeri ile Bozkır genotipleri olmuştur. En düşük L* değeri ise 81,64 ile Golia ve 81,19 değeri ile Julius çeşitleri vermiştir (Çizelge 4.68). Un rengi beyazlık değeri üzerine her iki denemede aynı genotiplerin yüksek değer vermesi genotip faktörünün ön plana çıktığını ve çevre koşullarına göre unda beyazlık değerinin değiştiği saptanmıştır. Elde edilen korelasyon sonuçlarına göre un beyazlık değeri L* tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı ve gluten indeksi değeri ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir (Ek-3). Özellikle tane ağırlığının artması ile verimdeki artış tane büyüklüğü ve un randımanı artışına bağlı olarak undaki beyazlık değerinin artmasına neden olmuştur. Gluten indeksi ile elde edilen her iki Tarla denemesindeki pozitif korelasyon un beyazlık değerinin L* gluten kalitesi hakkında bilgi verebileceği sonucunu ortaya çıkartmıştır. Ayrıca yine her iki denemede elde edilen benzer korelasyon olan tanede ham kül oranı artışı ile birlikte beyazlık değerinde de artış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.68. Lokasyon ve genotiplerin un beyazlık oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	82,73	82,54	80,71	81,99	81,38	80,53	81,64 f
Kate A	84,07	82,36	83,31	83,40	79,95	81,17	82,38 e
Selimiye	81,90	83,22	82,84	83,17	83,19	82,05	82,73 de
Ceyhan	86,24	85,06	83,96	84,93	82,33	83,80	84,39 bc
Tosunbey	86,10	83,93	84,16	84,99	82,76	83,93	84,31 bc
İkizce	84,21	83,90	82,75	83,43	81,78	82,44	83,08 d
Müfitbey	84,39	83,40	82,98	82,81	82,33	82,75	83,11 d
Hat 1	83,52	83,11	81,07	83,25	82,08	82,71	82,62 de
Hat 2	87,98	88,64	86,87	86,60	86,42	86,39	87,15 a
Eraybey	85,39	85,31	84,65	84,97	84,20	83,40	84,65 b
Bozkır	85,61	88,13	86,52	86,53	86,97	86,58	86,72 a
Hat 3	84,65	85,19	84,54	83,79	82,90	84,39	84,24 bc
Euclide	84,28	82,37	83,63	82,72	81,67	82,91	82,93 de
Julius	83,98	81,01	81,36	79,29	80,53	80,98	81,19 f
Hybery	85,25	85,28	83,51	82,59	83,33	83,67	83,94 c
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	84,16 a		83,51 b	83,35 b			
Ort. Yıl	84,15			83,20			
Lsd Lokasyon: 0,30; Lsd YılxLokasyon: 0,43; Lsd Genotip: 0,68; Lsd YılxLokasyon: 1,16; Lsd LokasyonxGenotip: 3,17; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 4,49							

Tez çalışmasında ekmeçlik buğday ununda beyazlık değeri (L*) tez çalışmasında genotipler arasında genel olarak 81-87 değerleri arasında değişmiştir ve önceki çalışmalara göre makarnalık buğday tanesi değerlerine yakın sonuçlar

gözlemlenmiştir (Al-Saleh ve Brennan, 2012). Elde edilen sonuçlar sayesinde ekmeçlik buğday ununda renk skalası tespit edilerek literatüre yeni bilgiler kazandırılmıştır. Ham lif oranı, un rengi kırmızılık (a^*) ve sarılık (b^*) değeri, tane mangan ve kükürt içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, düşme sayısı ve tanede antioksidan aktivite parametreleri ile un beyazlık değeri L^* arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Her iki denemede un rengi kırmızılık ve sarılık değeri, yaş gluten oranı, glisin, arjinin, alanin ve metiyonin aminoasidi arasında negatif ilişki bulunmuştur. Un rengindeki beyazlık değeri arttıkça gluten indeksi artarken, gluten oranının azalabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

4.35. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Un Rengi Kırmızılık Oranı (a^* değeri)

Un rengi skalası ölçümlerinden biri olan kırmızılık (a^*) değeri Azot faktörüne bağlı olarak değişmezken, Yıl ve Genotip faktörleri %1 düzeyinde önemli fark yaratmıştır. Ayrıca un rengi kırmızılık değerine YılxAzot, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları bakımından %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,26	0,13 öd
Yıl	1	6,51	6,51**
Azot	3	0,37	0,12 öd
YılxAzot	3	0,35	0,11 öd
Genotip	14	40,20	2,87**
YılxAzot	14	2,38	0,17**
AzotxGenotip	42	4,01	0,09**
YılxAzotxGenotip	42	5,44	0,13**
Hata	236	13,89	0,05
Genel	359	73,51	0,20

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Yıllar arasında kırmızılık değeri ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer 2017/18 sezonunda 2,70 değeri ile elde edilirken, 2016/17 sezonunda 2,43 değeri ile daha düşük a^* değeri elde edilmiştir. Genotipler arasında un rengi kırmızılık değeri bakımından en yüksek değer 3,03 değeri ile Julius çeşidinde, 1,87 değeri ile Hat 2 no'lu genotipte elde edilmiştir. YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından

en yüksek değer 3,43 ile 2017/18 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Julius eşidinde, en düşük değer ise 1,63 ile 2016/17 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Hat 2 no'lu genotipte elde edilmiştir (izelge 4.70).

Çizelge 4.70. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	2,72	2,27	2,84	3,04	2,99	2,96	2,77	3,25	2,85 bcd
Kate A	2,53	2,40	2,57	2,64	2,76	2,71	2,60	2,67	2,61 e
Selimiye	2,79	2,64	2,70	2,68	2,87	2,69	2,80	2,77	2,74 cde
Ceyhan	2,29	2,06	2,12	2,22	2,31	2,15	2,42	2,40	2,25 g
Tosunbey	2,19	2,15	2,16	2,20	1,97	2,06	2,32	2,27	2,16 gh
İkizce	2,71	2,86	2,65	2,96	3,11	2,90	2,97	2,79	2,87 bc
Müfitbey	2,45	2,40	2,17	2,57	2,42	3,13	3,00	3,35	2,69 e
Hat 1	2,65	2,64	2,84	2,79	3,30	3,04	3,00	2,42	2,83 bcd
Hat 2	1,76	2,04	1,63	1,80	1,68	1,73	2,27	2,07	1,87 i
Eraybey	2,20	2,45	2,31	2,19	2,52	2,73	2,33	2,73	2,43 f
Bozkır	1,80	1,86	2,17	1,71	2,03	2,12	2,43	2,31	2,05 h
Hat 3	2,18	2,40	2,17	2,15	2,67	2,58	2,74	2,84	2,47 f
Euclide	2,66	2,65	2,71	2,63	2,98	3,37	3,32	2,85	2,89 ab
Julius	3,03	2,69	2,59	3,13	3,00	3,21	3,43	3,16	3,03 a
Hybery	2,68	2,13	2,56	2,66	2,75	3,14	2,78	3,10	2,72 de
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	2,53		2,54		2,58		2,61		
Ort. Yıl	2,43 b				2,70 a				
Lsd Yıl: 0,10; Lsd Genotip: 0,13; Lsd YılxGenotip: 0,19; Lsd AzotxGenotip: 0,19; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,39									

Un rengi kırmızılık değeri ile pozitif korelasyon gösteren parametreler; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, ham nişasta oranı, un rengi sarılık değeri (b*), bayrak yaprak alan miktarı tane potasyum içeriği, tane mangan içeriği, yaş gluten oranı, sedimentasyon değeri ve düşme sayısı değeri olmuştur. Ekmeklik kalite özellikleri bakımından yaş gluten oranı ile negatif korelasyon gösteren L* beyazlık değeri olmuş ancak kırmızılık değeri (b*)'de pozitif korelasyon göstererek undaki kırmızı renk oranı arttıkça gluten miktarında artış yaşanmıştır. Kırmızılık değeri ile negatif korelasyon gösteren diğer özellikler ise bitki boyu, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, un rengi beyazlık değeri (L*), süt ve hamur olum dönemi bayrak yaprak spad değeri, tane demir, çinko içeriği ve lösün aminoasidi olmuştur. Tane ağırlığı artışı ile birlikte un renginde beyazlık oranı (L*) artarken, kırmızılık değeri (a*) azalmıştır (Ek-2).

4.36. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Un Rengi Kırmızılık Oranı (a* değeri)

Un rengi kırmızılık değeri farklı çevre koşullarından, genotip özelliklerinden ve yıllara bağlı olarak değişmiştir. Yıl faktörü bakımından %5 önemlilik düzeyinde fark tespit edilirken, Lokasyon ve Genotip faktörlerinde %1 düzeyinde istatistiksel anlamda fark bulunmuştur. Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.71. Lokasyon ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,24	0,12 öd
Yıl	1	0,96	0,96*
Lokasyon	2	1,64	0,82**
Yıl x Lokasyon	2	5,56	2,78**
Genotip	14	33,70	2,40**
Yıl x Genotip	14	1,13	0,08**
Lokasyon x Genotip	28	2,59	0,09**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	2,31	0,08**
Hata	176	5,38	0,03
Genel	269	53,59	0,19

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Kırmızılık oranı (a*) bakımından Tarla Denemesi I.'de olduğu gibi 2017/18 sezonunda daha yüksek değerler elde edilmiştir. Un rengi beyazlık değerinde (L*) Aydın lokasyonunda en yüksek değer tespit edilirken, kırmızılık değeri (a*) bakımından Konya lokasyonu ön plana çıkmıştır. Genotipler arasındaki fark incelendiğinde en yüksek değer Julius çeşidinde (3,14), en düşük değer ise Bozkır çeşidinde (2,05) ölçülmüştür.

Çizelge 4.72. Lokasyon ve genotiplerin un kırmızılık oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	2,84	3,37	2,84	2,77	3,03	3,18	3,00 b
Kate A	2,57	3,18	2,28	2,60	2,47	2,80	2,65 d
Selimiye	2,70	3,30	2,71	2,80	2,87	3,00	2,90 bc
Ceyhan	2,12	2,75	2,10	2,42	2,50	2,51	2,40 e
Tosunbey	2,16	2,70	2,20	2,32	2,23	2,52	2,35 e
İkizce	2,65	3,13	2,49	2,97	2,60	2,87	2,78 c
Müfitbey	2,17	2,87	2,40	3,00	2,57	2,71	2,62 d
Hat 1	2,84	3,17	2,75	3,00	2,94	2,93	2,94 b
Hat 2	1,63	1,79	1,70	2,27	1,75	2,19	1,89 g
Eraybey	2,31	2,50	2,17	2,33	2,30	2,26	2,31 e
Bozkır	2,17	1,94	1,64	2,43	2,09	2,06	2,05 f
Hat 3	2,17	2,40	1,96	2,74	2,27	2,26	2,30 e
Euclide	2,71	3,23	2,50	3,32	2,76	2,91	2,90 b
Julius	2,59	3,50	3,15	3,43	3,01	3,19	3,14 a
Hybery	2,56	2,78	2,37	2,78	2,91	2,59	2,66 d
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	2,58 b		2,70 a		2,51 c		
Ort. Yıl	2,53 b			2,65 a			
Lsd Yıl: 0,11; Lsd Lokasyon: 0,05; Lsd YılxLokasyon: 0,07; Lsd Genotip: 0,11; Lsd YılxGenotip: 0,16; Lsd LokasyonxGenotip: 0,20; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,28							

Genotiplere bakıldığında Tarla Denemesi I.'de elde edilen en yüksek Julius çeşidinin, en düşük değer ise Bozkır çeşidinde saptanmıştır. Farklı çevrelerde yine aynı sonuç vermesi nedeniyle genotip kaynaklı etkinin büyük olduğu anlamına gelmektedir (Çizelge 4.72).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre tane nişasta oranı, un rengi sarılık değeri (b*), tane protein oranı, tane azot içeriği, yaş ve kuru gluten ile sedimentasyon değeri un rengi kırmızılık değeri ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Tarla Denemesi I.'de elde edilen yaş gluten oranı ve sedimentasyon değeri ile farklı çevrelerde yetiştirilen genotiplerde yine pozitif korelasyon tespit edilmesi un rengi kırmızılık değerinin gluten miktarı ve sedimentasyon değeri hakkında bilgi verebileceği anlamına gelmektedir. Ayrıca tane nişasta oranı, protein oranı ve tane azot içeriği ile olumlu ilişki gösteren kırmızılık değeri tam buğday ununda a* (kırmızılık) değeri arttıkça protein miktarında artış meydana gelmiştir.

Un rengi kırmızılık değeri ile tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, ham lif oranı, un rengi beyazlık değeri (L*), tane fosfor ve kükürt içeriği, düşme sayısı değeri, toplam antioksidan aktivite, serin ve arjinin aminoasitleri arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Tane ağırlığı artışı ile birlikte unda beyazlık değeri (L*) artarken, kırmızılık değerinde (b*) düşüş meydana gelmiş ayrıca ham lif ve kül oranı artışı ile azalma meydana gelmiştir. Toplam antioksidan aktivite ise un rengindeki kırmızılık değeri artışı ile birlikte azalarak, buğday tanesinin antioksidan içeriği hakkında bilgi verebileceği anlaşılmış ancak yapılacak çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir (Ek-3).

4.37. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Un Rengi Sarılık Oranı (b* değeri)

Makarna veya irmikte parlak sarı renk en önemli kalite kriterlerinden birisi olup, ıslah çalışmalarında pigment miktarı yüksek çeşitlerin ıslah edilmesi amaçlanmaktadır (Kaplan Evlice ve Özkaya, 2011).

Çizelge 4.73. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un sarılık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	2,09	1,04
Yıl	1	73,78	73,78**
Azot	3	1,20	0,40 öd
YılxAzot	3	4,55	1,52**
Genotip	14	255,73	18,26**
YılxGenotip	14	15,99	1,14**
AzotxGenotip	42	37,00	0,88**
YılxAzotxGenotip	42	50,76	1,20**
Hata	236	64,40	0,27
Genel	359	505,55	1,40

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Un rengi sarılık (b*) değeri azotlu gübre dozlarından etkilenmezken, Yıl ve Genotip faktörleri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip etkileşimleri bakımından da %1 düzeyinde istatistiksel anlamda fark bulunmuştur (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.74. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin un sarılık oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	11,94	11,54	11,94	12,43	12,53	13,36	12,78	13,53	12,51 c
Kate A	12,75	11,74	12,70	12,51	13,41	12,67	12,56	13,65	12,75 c
Selimiye	12,05	11,36	11,38	11,44	12,25	11,86	12,48	11,86	11,84 ef
Ceyhan	11,90	11,14	11,47	11,65	12,54	12,36	12,68	12,35	12,01 de
Tosunbey	12,77	11,68	12,49	12,49	12,38	12,67	13,53	12,47	12,56 c
İkizce	11,40	11,94	11,66	11,87	12,62	12,88	12,32	11,48	12,02 de
Müfitbey	14,11	12,85	12,74	13,28	13,27	15,48	15,68	15,59	14,12 a
Hat 1	11,79	11,40	12,03	12,14	13,34	12,67	12,75	11,23	12,17 d
Hat 2	10,48	10,19	10,18	10,87	11,08	10,44	12,12	10,68	10,75 g
Eraybey	11,24	11,74	11,46	11,04	13,95	12,40	11,41	11,79	11,88 def
Bozkır	10,27	11,33	10,57	10,08	10,62	10,57	11,61	11,59	10,83 g
Hat 3	13,39	12,96	13,33	13,39	12,85	14,88	14,77	12,27	13,48 b
Euclide	11,59	11,71	11,89	12,10	12,34	13,51	13,49	14,10	12,59 c
Julius	11,30	11,33	10,95	11,31	13,35	12,53	12,11	12,11	11,88 def
Hybery	10,59	10,88	10,98	11,38	12,38	12,01	12,73	12,57	11,69 f
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	12,22		12,14		12,29		12,18		
Ort. Yıl	11,75 a				12,66 b				
Lsd Yıl: 0,05; Lsd YılxAzot: 0,21; Lsd Genotip: 0,30; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,42; Lsd AzotxGenotip: 0,59; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,84									

Un rengi sarılık değeri bakımından denemenin ilk yılı 11,75 değeri ile ikinci deneme yılına göre daha yüksek sarı pigment tespit edilmiştir. Azotlu gübre dozlarına bağlı olarak sarı renk değeri değişmezken genotipler arasında farklılık tespit edilerek genetik faktörünün etkisi ortaya konulmuştur. Müfitbey çeşidi 14,12 değeri ile diğer genotiplerden daha yüksek un renginde sarı pigment oranına sahip olmuş, un beyazlık değeri (L*) bakımından yüksek değer alan Hat 2 ve Bozkır genotipleri en düşük değeri alarak beyazlık oranı arttıkça sarı renk pigmentinin azaldığı belirlenmiştir. İki yıllık tarla denemesi boyunca farklı azot dozlarında genotiplerin tam buğday un örneklerinde sarı renk pigmenti değerleri 10,08-15,68 arasında değişmiştir. En yüksek değer 2017/18 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Müfitbey çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Bozkır çeşidinde saptanmıştır. Al-Saleh ve Brennan (2012)'ın yaptıkları çalışmada un rengi sarılık değerinin 8,57-11,55 değerleri arasında değiştiği ve mevcut çalışmada elde edilen sarı renk pigment oranının bu değerlerin üzerinde olduğu ve Müfitbey çeşidinin genel olarak farklı azot dozlarında diğer genotiplere oranla daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.74).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre un rengi sarılık değeri ile başak uzunluğu, tane nişasta oranı, un rengi kırmızılık değeri (a^*), tane kalsiyum, fosfor, potasyum içeriği, düşme sayısı ve toplam fenol içeriği, sistein ve metiyonin aminoasitleri ile pozitif ve önemli ilişki saptanmıştır.

Negatif korelasyon gösteren parametreler ise; metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, un rengi beyazlık değeri (L^*), süt ve hamur olum spad değeri, tane protein oranı ve azot içeriği, tane demir içeriği olmuştur (Ek-2).

Un rengi sarılık değeri (b^*) ile ham kül oranı arasında negatif ilişki ve düşme sayısı arasındaki pozitif ilişki daha önceki çalışmalarda da saptanmıştır (Al-Saleh ve Breannan, 2012).

4.38. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Un Rengi Sarılık Oranı (b^* değeri)

Farklı çevre koşullarının ekmeklik buğday genotiplerinde un rengindeki değişimini saptamak amacıyla ölçülen un rengi sarılık değeri (b^*) Lokasyon ve Genotip faktörlerinden %1 düzeyinde, Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonlarından da %1 düzeyinde istatistiksel olarak etkilenmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Lokasyon ve genotiplerin un sarılık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	2,22	1,11 öd
Yıl	1	5,51	5,51 öd
Lokasyon	2	17,59	8,79**
Yıl x Lokasyon	2	48,76	24,38**
Genotip	14	205,65	14,69**
Yıl x Genotip	14	7,92	0,56**
Lokasyon x Genotip	28	19,29	0,68**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	17,15	0,61**
Hata	176	37,28	0,21
Genel	269	361,74	1,34

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Un rengi sarılık değeri üzerine deneme yılları arasında bir farklılık tespit edilmezken kırmızılık değerinde (a^*) olduğu gibi 12,42 değeri ile Konya lokasyonu en yüksek sarı pigmente sahip lokasyon olurken, Thyrow lokasyonu yine en düşük değeri almıştır. Un rengi beyazlık değeri (L^*) bakımından Aydın lokasyonu, kırmızı (a^*) ve sarı (b^*) renk pigmentleri bakımından ise Konya lokasyonu ön plana çıkmıştır. Genotipler arasında tam buğday un örneklerinde sarı pigment bakımından en yüksek değer 14,43 ile Müfitbey çeşidinde bulunurken, en düşük sarı pigment Hat 2 ve Bozkır genotiplerinden elde edilmiştir. Müfitbey çeşidi tam buğday un örneklerinde sarı pigment oranı bakımından ön plana çıkarken, Hat 2 ve Bozkır genotipleri her iki tarla denemesinde en düşük değeri alarak yine genotip faktörünün önemli olduğu ortaya konulmuştur. En yüksek un rengi sarılık değeri 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Müfitbey çeşidinde 16,10 değeri ile elde edilirken, tarla denemesinin ilk yılında Thyrow lokasyonunda Bozkır çeşidinde 9,83 değeri ile elde edilmiştir (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. Lokasyon ve genotiplerin un sarılık oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	11,94	13,27	12,02	12,45	12,45	12,42	12,42 cd
Kate A	12,70	13,48	11,79	12,56	11,83	12,54	12,47 cd
Selimiye	11,38	12,88	11,45	12,15	12,00	11,85	11,95 fg
Ceyhan	11,47	13,17	11,32	12,68	11,78	12,15	12,09 ef
Tosunbey	12,49	13,58	11,94	13,53	12,01	12,64	12,70 c
İkizce	11,66	12,31	10,65	12,32	11,02	12,06	11,67 gh
Müfitbey	12,74	16,10	13,43	15,35	14,71	14,24	14,43 a
Hat 1	12,03	12,68	11,73	12,75	11,99	12,44	12,27 de
Hat 2	10,18	10,38	10,71	12,40	10,59	11,30	10,92 i
Eraybey	11,46	11,88	11,13	11,41	11,53	11,33	11,46 h
Bozkır	10,57	10,84	9,83	11,61	11,31	10,76	10,82 i
Hat 3	13,33	14,16	12,28	14,77	12,15	12,96	13,27 b
Euclide	11,89	13,48	11,82	13,49	12,41	12,13	12,53 cd
Julius	10,95	12,62	11,25	12,37	11,63	12,12	11,82 fg
Hybery	10,95	12,16	11,14	12,40	12,27	11,24	11,70 gh
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	12,27 b		12,42 a		11,82 c		
Ort. Yıl	12,03			12,31			
Lsd Yıl: 0,11; Lsd Lokasyon: 0,13; Lsd YılxLokasyon: 0,19; Lsd Genotip: 0,30; Lsd YılxGenotip: 0,43; Lsd LokasyonxGenotip: 0,52; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,74							

Tam buğday ununda sarılık değeri ile pozitif ve önemli korelasyon ham lif oranı, un rengi kırmızılık değeri (a^*), tane nişasta oranı, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, histidin ve fenilalanin aminoasitleri olmuştur.

Negatif korelasyon gösteren özellikler ise; hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, un rengi beyazlık değeri (L^*), tane mangan, fosfor içeriği ve lösin aminoasidi olmuştur. Tarla denemesi I.'de elde edilen tane nişasta oranı ve düşme sayısı ile pozitif korelasyon, hektolitre ağırlığı ve ham kül oranı ile olan negatif korelasyon Tarla Denemesi II.'desaptanmıştır. Tam buğday ununda lif miktarının artması ile birlikte sarı pigment oranı da artarak özellikle kepek tabakasında bulunan lif oranı artışı ile kepek tabakasında sarı pigment oranında artış tespit edilmiştir.

Ekmeklik kalite özelliklerinden olan düşme sayısı özelliği tüm renk ölçümleri ile korelasyon göstermiş, un rengi beyazlık (L^*) ile pozitif, sarı (b^*) ve kırmızılık (a^*) değeri ile negatif korelasyon sonuçları elde edilmiştir (Ek-3).

4.39. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Mineral Madde Kompozisyonu

Mineraller doğada yaygın olarak bulunan inorganik maddelerdir. Vücudun büyümesi ve gelişmesi, yaşamın sürdürülebilmesi ve sağlığın korunması için minerallere ihtiyaç vardır. Mineral maddeler vücudumuzda yapıyı oluşturan ve birçok işlevi düzenleyen önemli besin öğeleri grubudur. Vücudumuzun %4 gibi çok küçük bir kısmını oluştursalar da vücut yapısının oluşmasında yardımcıdırlar. Günlük tüketmemiz gereken 250 mg ve üzeri mineraller makro elementler olup, sodyum, potasyum ve klor elektrolitleri ile kalsiyum, magnezyum ve fosfor bu gruptadır. Krom, bakır, flor, iyot, demir, mangan, molibden, selenyum ve çinko gereksinimi günlük 20 mg'ın altındadır ve eser elementler olarak anılmaktadır (Samur, 2008).

Demir eksikliği Dünya'da en fazla görülen besin elementi eksikliği olup yaklaşık 2 milyar insan etkilenmektedir. Ayrıca çinko eksikliği de Dünya çapında görülmekte olup özellikle Afrika ve Güney Asya'da bir çok çocuğun etkilenmesine neden olmuştur. Buğday ve diğer tahıllar her iki mineral bakımından önemli kaynaklardır ve günlük alınması gereken demir ihtiyacının yaklaşık %44'lük kısmını (%15 ekmek) ve çinkonun da %25'lik (%11 eklemek) kısmı tahıllardan karşılanmaktadır.

Yapılan ıslah çalışmaları ile birlikte modern buğday çeşitlerinde mineral madde kompozisyonu eski buğdaylara oranla daha düşüktür (Shewry, 2009).

Ekmeklik buğday tanesinde mineral madde kompozisyonu üzerine azot ve genotip faktörlerinin etkisini belirlemek amacıyla Çizelge 4.74'te varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre Yıl faktörü genel olarak mineral maddelerin birçoğunda etkili olmazken, N, Fe, K ve Mn elementlerinde %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli fark yaratmıştır. Azotlu gübreleme ise Mg elementi dışında tüm mineral maddelerin kompozisyonuna etki etmiş, N, Ca, Fe, Mn, S ve Zn ile %1 düzeyinde önemli fark tespit edilirken, K ve P elementleri üzerine %5 düzeyinde önemli fark meydana getirmiştir.

YılxAzot interaksiyonu N, Fe, Mn ve Zn element miktarları %1 düzeyinde önemli bulunurken, Ca, K, Mg, P ve S mineral maddeleri önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Genotip faktörünün mineral madde kompozisyonuna etkileri ise daha belirgin olup S elementi dışında N, Ca, Fe, K, Mg, Mn, P ve Zn mineralleri üzerine %1 düzeyinde önemli farklılıklara neden olmuştur. Hem azotlu gübre dozları hemde genotipler neredeyse incelenen tüm mineral maddeler bakımından önemli farklılıklar yaratmıştır.

YılxGenotip faktörü N, Ca, Mn, Fe, K ve Zn elementleri üzerine, AzotxGenotip faktörü N, Ca, Fe, K, Mn ve Zn elementleri üzerine ve YılxAzotxGenotip üçlü interaksiyonu ise Mn, Zn, Ca, Fe ve K elementleri üzerine istatistiksel anlamda önemli farklılıklar meydana getirmiştir.

Demir ve Mangan mineral maddeleri üzerine tüm faktörlerin ve interaksiyonlarının %1 düzeyinde önemli fark yarattığı tespit edilerek birçok faktör tarafından etkilenmiştir. Magnezyum elementi ise sadece genotip faktöründen etkilenerek özellikle genetik etkinin yüksek olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca kükürt elementi sadece azotlu gübre dozlarından etkilenmiştir (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77. Azot dozu uygulamalarının ve genotiplerin mineral madde kompozisyonu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Azot (N)		Kalsiyum (Ca)		Demir (Fe)		Potasyum (K)		Magnezyum (Mg)	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
	Tekerrür	0,01	0,00 öd	0,21	0,10 öd	90,91	45,45 öd	3,55	1,77 öd	1,84
Yıl	14,71	14,71 **	0,77	0,77 öd	11867,12	11867,12**	83,26	83,26 öd	1,23	1,23 öd
Azot	6,51	2,17**	0,10	0,035**	494,12	164,70**	3,79	1,26*	0,20	0,06 öd
YılxAzot	0,91	0,30**	0,02	0,008 öd	494,95	164,98**	1,53	0,51 öd	0,16	0,05 öd
Genotip	2,55	0,18**	1,08	0,07**	5235,30	373,95**	20,61	1,47**	3,33	0,23**
YılxGenotip	3,51	0,25**	0,30	0,02**	5643,47	403,10**	14,16	1,01**	1,40	0,10 öd
AzotxGenotip	3,77	0,09**	0,58	0,01**	21704,71	516,77**	28,23	0,67**	3,20	0,07 öd
YılxAzotxGenotip	2,92	0,07öd	0,80	0,01**	19866,54	473,01**	24,93	0,59**	3,40	0,08 öd
Hata	11,28	0,04	0,83	0,00	2281,78	9,66	76,17	0,32	20,69	0,08
Genel	46,23	0,12	4,82	0,01	67716,15	188,62	261,16	0,72	37,33	0,10

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.77. Azot dozu uygulamalarının ve genotiplerin mineral madde kompozisyonu varyans analiz sonuçları (Devamı).

Varyasyon Kaynağı	Mangan (Mn)		Fosfor (P)		Kükürt (S)		Çinko (Zn)	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	1,30	0,65 öd	17,26	8,63 öd	9,33	4,66 öd	5,78	2,89 öd
Yıl	892,33	892,33**	7,78	7,78 öd	0,17	0,17 öd	477,51	477,51 öd
Azot	330,14	110,04**	11,44	1,72*	1,36	0,45**	1486,21	495,40**
YılxAzot	373,54	124,51**	5,18	0,47 öd	0,28	0,09 öd	190,19	63,39**
Genotip	5719,09	408,50**	22,82	1,63**	1,11	0,07 öd	2909,19	207,80**
YılxGenotip	1651,73	117,98**	12,05	0,86 öd	0,99	0,07 öd	1787,60	127,68**
AzotxGenotip	5058,22	120,43**	27,79	0,66 öd	1,57	0,03 öd	2362,47	56,24**
YılxAzotxGenotip	3469,23	82,60**	14,88	0,35 öd	2,44	0,05 öd	1936,79	46,11**
Hata	1458,49	6,18	130,29	0,55	20,22	0,08	1450,82	6,14
Genel	18960,57	52,81	245,22	0,68	41,73	0,11	12633,28	35,19

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.78. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane azot içeriğine ait ortalama değerleri (%)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	2,30	1,90	2,35	2,48	1,75	1,33	2,02	2,13	2,03 ab
Kate A	1,72	2,08	2,36	2,26	1,79	1,43	1,49	1,71	1,85 d-g
Selimiye	1,80	2,03	2,20	2,19	1,49	1,28	1,76	1,82	1,82 efg
Ceyhan	1,92	2,04	2,24	2,36	1,44	1,34	1,86	1,98	1,90 c-f
Tosunbey	1,83	2,26	2,39	2,28	1,51	1,63	1,54	1,99	1,93 a-e
İkizce	2,12	2,24	2,46	2,37	1,85	1,51	1,82	2,04	2,05 a
Müfitbey	2,29	2,26	2,32	2,34	1,58	1,36	1,75	1,96	1,98 abc
Hat 1	2,32	1,94	2,22	2,30	1,63	1,46	1,64	1,83	1,92 b-f
Hat 2	1,95	2,01	2,07	2,14	1,45	1,33	1,73	2,34	1,88 c-g
Eraybey	2,06	1,89	2,02	1,98	1,63	1,54	1,55	1,73	1,80 fg
Bozkır	2,25	2,51	1,97	2,08	1,42	1,46	1,63	1,69	1,88 c-g
Hat 3	1,97	1,79	1,91	2,17	1,54	1,36	1,51	1,89	1,77 g
Euclide	1,66	1,44	1,86	2,10	2,03	1,51	1,73	1,86	1,77 g
Julius	1,96	2,16	2,04	2,15	1,45	1,86	1,83	2,14	1,94 a-e
Hybery	1,68	1,74	2,09	2,26	1,88	1,81	1,85	2,38	1,96 a-d
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,81 c		1,75 c		1,94 b		2,10 a		
Ort. Yıl	2,10 a				1,70 b				
Lsd Yıl: 0,07; Lsd Azot: 0,06; Lsd YılxAzot: 0,09; Lsd Genotip: 0,12; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,17; Lsd AzotxGenotip: 0,25									

Tane azot içeriği bakımından deneme yılları arasında önemli fark tespit edilerek, 2016/17 sezonunda %2,10 değeri ile daha yüksek azot içeriği ölçülmüştür. 2017/18 sezonunda iklim faktörünün etkisinin yüksek olması ve tane dolun dönemi süresince kurak mevsimin görülmesi erken çiçeklenme ve kısalan tane dolun nedeniyle taneye yeterli oranda asimilat taşınamaması nedeniyle azot içeriğinde önemli bir düşüş yaşanmıştır.

Azotlu gübre dozlarına bağlı olarak tane azot içeriğinde önemli bir artış gözlemlenmiştir.

Genotipler arasında tane azot içeriği %1,77-2,05 arasında değişerek en yüksek değer İkizce çeşidinde, en düşük değer ise Hat 3 ve Euclide genotiplerinde bulunmuştur (Çizelge 4.78).

Tane azot içeriği ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilen karakterler, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham lif oranı, süt olum (BBCH 75) dönemi bayrak yaprak

klorofi içeriği (0,439**), hamur olum dönemi (BBCH 85) bayrak yaprak klorofil içeriği (0,302**), yaprak alan miktarı, tane protein oranı, tane demir içeriği, tane çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı ve toplam fenol içeriği olmuştur (Ek-2).

Tane azot içeriği ile tane verimi arasındaki pozitif korelasyon verim artışı ile birlikte tanede azot miktarında artış olduğu ve böylece protein oranında arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bayrak yaprak alan miktarı, süt ve hamur olum dönemi spad değerleri ile önemli düzeyde korelasyon göstermesi bayrak yapraktaki fotosentez aktivitesinin devam etmesi ile taneye daha fazla azotlu bileşik biriktiği söylenebilir. Mevcut çalışmada önemli bulgulardan birisi de tane azot içeriği ile toplam fenol içeriği arasındaki pozitif korelasyon olmuştur. Azotlu gübreleme ile birlikte artan tane azot içeriği ve tane verimi artışı ile tanede fenolik bileşik miktarında bir artış meydana geldiği söylenebilir. Tanede azot içeriği başak uzunluğu, başakta tane sayısı, ham kül, yağ ve nişasta oranı, un rengi sarılık değeri (b*), tane kalsiyum ve potasyum içeriği ve gluten indeksi ile negatif korelasyon göstermiştir.

Çizelge 4.79. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane kalsiyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,309	0,361	0,388	0,478	0,528	0,371	0,399	0,479	0,44 j
Kate A	0,458	0,382	0,378	0,404	0,439	0,505	0,449	0,478	0,46 ij
Selimiye	0,416	0,395	0,410	0,484	0,732	0,456	0,513	0,630	0,58 fg
Ceyhan	0,507	0,533	0,489	0,527	0,639	0,498	0,593	0,519	0,56 def
Tosunbey	0,593	0,514	0,596	0,572	0,895	0,464	0,595	0,567	0,63 ab
İkizce	0,630	0,589	0,678	0,641	0,655	0,554	0,591	0,651	0,61 a
Müfitbey	0,406	0,384	0,442	0,430	0,537	0,557	0,554	0,668	0,57 gh
Hat 1	0,482	0,510	0,505	0,508	0,567	0,462	0,737	0,626	0,59 cd
Hat 2	0,433	0,446	0,506	0,558	0,707	0,451	0,505	0,511	0,54 efg
Eraybey	0,613	0,432	0,489	0,453	0,461	0,581	0,634	0,650	0,58 fg
Bozkır	0,443	0,525	0,476	0,460	0,517	0,516	0,592	0,582	0,55 efg
Hat 3	0,517	0,548	0,501	0,644	0,564	0,687	0,681	0,473	0,60 bc
Euclide	0,453	0,414	0,398	0,417	0,516	0,642	0,672	0,553	0,59 efg
Julius	0,389	0,327	0,399	0,392	0,507	0,668	0,670	0,499	0,58 fg
Hybery	0,392	0,400	0,405	0,454	0,428	0,496	0,480	0,690	0,52 hi
Ortalama	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Azot	0,52 a		0,48 b		0,52 a		0,53 a		
Ort. Yıl	0,47				0,56				
Lsd Azot: 0,01; Lsd Genotip: 0,03; Lsd YılxGenotip: 0,04; Lsd AzotxGenotip: 0,06; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,09									

Tane kalsiyum içeriği bakımından yıllar arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Azot dozlarına bağlı olarak değişmiştir. Tane kalsiyum içeriği bakımından 0, 12 ve 18 kg/da azot dozları en yüksek değeri alırken, 6 kg/da azot dozu 0,48 g/kg değeri ile en düşük kalsiyum içeriğine sahip olmuştur. Tane kalsiyum içeriği bakımından genotipler incelendiğinde; en yüksek değer 0,61 g/kg ile İkişce çeşidinde, en düşük değer ise 0,44 g/kg ile Golia çeşidinde tespit edilmiştir. Selimiye, Eraybey ve Julius çeşitleri 0,58 g/kg değeri olarak aynı kalsiyum içeriğine sahip olmuştur.

YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından en yüksek kalsiyum içeriği 0,895 g/kg değeri ile 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Tosunbey çeşidinde tespit edilirken, 0,309 g/kg değeri ile 0 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda Golia çeşidi ile en düşük kalsiyum içeriği saptanmıştır (Çizelge 4.79).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde tane kalsiyum içeriği ile bitki boyu, başak uzunluğu, ham lif oranı, ham nişasta oranı, un rengi sarılık değeri (b*), tane potasyum içeriği (0,451**), tane magnezyum içeriği, tane fosfor içeriği, tane kükürt içeriği (0,441**), tane çinko içeriği, sedimentasyon değeri, toplam fenol ve toplam antioksidan aktivite ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Tane kalsiyum içeriği ile diğer mineral maddeler arasında önemli korelasyon tespit edilmiş potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt ve çinko içeriğindeki artış ile tanede kalsiyum miktarı da artmıştır (Ek-2).

Metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, süt ve hamur olum dönemi bayrak yaprak kloroil içeriği, tane protein oranı, tane azot içeriği ve düşme sayısı parametreleri ile negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Tane kalsiyum içeriği özellikle tane verimi artışı ile birlikte azalmıştır. Tane azot içeriği ile kalsiyum arasında ise negatif ilişki saptanarak protein oranı bakımından önemli olan azot içeriği kalsiyum içeriği ile negatif ilişki göstermiştir.

Çizelge 4.80. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane demir içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	99,67	48,55	48,13	45,75	36,28	38,92	42,59	31,79	48,96 b
Kate A	41,50	48,36	46,15	46,04	43,37	39,78	34,03	39,08	42,29 e
Selimiye	36,96	49,05	45,45	38,23	49,35	37,33	39,48	36,63	41,56 ef
Ceyhan	41,05	45,87	51,68	50,36	30,06	29,97	52,67	39,76	42,93 de
Tosunbey	36,70	60,65	62,78	49,45	44,77	43,25	24,87	42,35	45,60 c
İkizce	29,32	90,10	61,58	49,31	26,75	43,76	35,65	53,04	48,69 b
Müfitbey	35,60	42,52	78,65	71,24	36,59	24,09	26,36	41,85	44,61 cd
Hat 1	50,90	42,23	44,52	47,58	39,39	34,67	40,36	56,97	44,58 cd
Hat 2	47,39	51,65	48,56	35,40	39,16	32,05	39,94	40,16	41,78 ef
Eraybey	57,11	31,61	56,48	33,33	42,71	36,29	29,78	36,30	40,45 fg
Bozkır	113,52	58,82	36,89	46,67	41,58	45,41	37,02	40,93	52,60 a
Hat 3	56,70	59,55	38,45	56,26	33,40	33,85	36,30	31,26	43,22 de
Euclide	35,38	38,04	32,56	42,24	55,70	32,22	32,45	30,71	37,41 h
Julius	65,23	30,38	36,58	43,90	31,37	32,61	45,23	32,50	39,73 g
Hybery	43,37	42,91	46,58	63,13	34,82	43,43	40,66	53,89	46,10 c
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	45,85 a		42,93 c		43,08 c		44,27 b		
Ort. Yıl	49,78 a				38,29 b				
Lsd Yıl: 2,76; Lsd Azot: 0,92; Lsd YılxAzot: 1,30; Lsd Genotip: 1,78; Lsd YılxAzot: 2,52; Lsd AzotxGenotip: 3,56; Lsd YılxAzotxGenotip: 5,04									

Son yıllarda market raflarında yer alan “demirce zenginleştirilmiş un” ve kahvaltılık gevreklerinde demir içeriğinin ön plana çıkması günlük beslenmemizde büyük rol alan tahılların demir içeriğinin zenginleştirilmesi ile insan beslenmesinde vitamin ve mineral eksiklikleri tamamlanabilmektedir. Özellikle az gelişmiş ülkelerde demir, çinko ve vitamin A yönünden tahılların zenginleştirilme çalışmaları uluslararası araştırma kuruluşlarının temel hedefi olmuş ve bitki ıslahı ve genetik mühendisliği sayesinde besin içeriği zenginleştirilmiş tahıl geliştirmeyi amaçlamaktadırlar (Shewry, 2009).

Mevcut çalışmamızda da buğday tanesindeki mineral madde kompozisyonunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanarak diğer kalite parametreleri ile olan ilişkileri saptanarak değişimleri incelenmiştir. Buğday tanesinde demir içeriği tüm faktör ve interaksyonlarından etkilenecek tane demir konsantrasyonunda değişimler gözlemlenmiştir.

Deneme yılları arasında tane demir içeriği bakımından en yüksek değer 49,78 g/kg değeri ile 2016/17 sezonunda elde edilirken, ikinci deneme yılında demir içeriği 38,29 mg/kg ortalama değerine kadar dūřmüřtür.

Azot dozları karřılařtırıldıęında azotlu gūbreleme ile birlikte demir içerięi azalmıř ve azotlu gūbre uygulanmayan parseller 45,85 mg/kg deęeri ile en yūkseke ulařılmıřtır. Artan azot dozuna baęlı olarak azalan demir içerięi 6 ve 12 kg dozlarında en dūřük deęere ulařırken, 18 kg/da azot dozunda tekrar bir miktar artarak 44,27 mg/kg deęerine ulařmıřtır.

Genotiplerin tane demir içerięi incelendięinde en yūksesk 52,60 mg/kg deęeri ile Bozkır eřidinde en dūřük demir içerięi ise 37,41 mg/kg deęeri ile Euclide eřidinde elde edilmiřtir. Ayrıca azot ve kalsiyum içerięi bakımından yūksesk deęer veren İıkızce eřidi Golia ile birlikte yūksesk deęer alan çeřitler olmuřtur. YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından azot dozları ve genotiplere baęlı olarak 24,09-113,52 mg/kg deęerleri arasında oldukça geniř bir daęılım gōstermiřtir. En yūksesk tane demir içerięi 2016/17 sezonunda azot uygulanmayan parsellerde ve Bozkır eřidinde, en dūřük deęer ise 2017/18 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Mūfitbey eřidinde analiz edilmiřtir (izelge 4.80).

Tane demir içerięi metrekarede bařak sayısı, tek bařak verimi, bin tane aęırlıęı, hektolitre aęırlıęı, sūt ve hamur olum dōnemleri spad deęeri, tane protein oranı, tane azot, mangan, kūkūrt ve çinko içerięi, yař ve kuru gluten oranı ve toplam antioksidan aktivite, histidin, treonin, izolōsin ve lōsin aminoasitleri ile pozitif ve ōnemli korelasyon gōstermiřtir.

Tane demir içeriği bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı artışına bağlı olarak aratarak tane ağırlığının artması ile tanede demir içeriğinde artış meydana gelmiştir. Ayrıca bayrak yaprak klorofil içeriği ile tane demir içeriği arasında gōrūlen pozitif korelasyon klorofil miktarının artmasıyla demir içeriğinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Demir (Fe) bitkilerde çok sayıda metabolik işlevi olan ve çeşitli fizyolojik olaylarda gōrev alan bir besin elementidir. Klorofil yapısında yer almakla beraber, bitkinin Fe beslenmesiyle bitkinin klorofil miktarı arasında yakın bir ilişki vardır. Bitkilerde çeşitli metabolik işlemlerde elektron aktarıcı olarak ōnemli rol oynayan ferrodoksin demir içermektedir. Demir içeriklerine bağlı olarak bitki yapraklarında klorofil ve ferrodoksin ve klorofil miktarı da değişmekte ve demir miktarı azaldıkça klorofil ve ferrodoksin

miktarları da azalmaktadır. Demir eksikliğinde pigment sentezi de etkilenerek klorofil a ve b miktarlarına bağlı olarak çeşitli pigment maddeleri de azalmaktadır (Erdal vd., 2014).

Tane demir içeriği ile negatif ve önemli korelasyon gösteren özellikler ise; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, ham yağ oranı, ham nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane potasyum içeriği ve gluten indeksi, aspartik asit, treonin, arjinin ve sistein aminoasitleri olmuştur.

Tane demir içeriği ile verim komponentleri arasında genel olarak korelasyon saptanırken, tane verimi ile herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Tane demir içeriği önemli ekmeklik kalite özelliklerinden yaş ve kuru gluten oranı bakımından doğrusal ilişki gösterirken demir içeriğindeki artış ile birlikte gluten oranı da artmış ancak gluten indeksi ile negatif korelasyon göstermesi nedeniyle gluten kalitesinin zayıflamasına neden olmuştur (Ek-2).

Genel olarak aminoasit kompozisyonu ile mineral madde kompozisyonu arasında bazı aminoasitler dışında korelasyon tespit edilmezken, demir içeriği ile aminoasit kompozisyonu arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Tanedeki demir miktarındaki artış ile birlikte esansiyel aminoasitlerden olan izolösin ve lösin aminoasitlerinin miktarı artmış, treonin aminoasidi ise azalmıştır.

Çizelge 4.81. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane potasyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	4,52	4,88	5,00	5,31	6,23	5,44	5,10	5,79	5,28 c-g
Kate A	5,15	4,68	5,06	4,91	5,96	5,78	5,86	6,21	5,45 b-e
Selimiye	4,72	4,53	4,82	4,77	6,12	5,54	6,04	6,17	5,34 c-f
Ceyhan	4,63	5,27	4,86	4,65	5,61	5,11	5,32	5,35	5,10 fg
Tosunbey	4,48	4,02	4,56	4,87	7,88	4,84	5,83	6,24	5,34 c-f
İkizce	4,50	4,71	4,58	4,60	5,65	5,46	5,19	5,86	5,07 fg
Müfitbey	5,10	4,91	5,02	5,42	5,60	5,64	5,70	6,19	5,45 b-e
Hat 1	4,79	4,69	5,23	4,75	6,37	5,25	6,19	5,86	5,39 c-f
Hat 2	4,33	4,70	5,32	5,13	6,91	5,95	6,67	5,79	5,60 abc
Eraybey	5,57	4,10	4,53	3,90	5,61	5,63	6,36	6,46	5,27 d-g
Bozkır	4,79	5,35	6,56	4,49	5,89	5,92	6,49	6,37	5,73 ab
Hat 3	4,56	4,77	4,12	5,09	4,94	5,35	5,28	5,56	4,96 g
Euclide	5,07	4,86	4,26	4,25	5,11	6,02	6,03	5,56	5,14 efg
Julius	5,42	4,77	5,23	4,70	5,78	5,92	6,62	5,37	5,48 bcd
Hybery	5,40	5,65	5,87	6,28	5,64	5,89	5,50	6,70	5,87 a
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	5,41 a		5,19 b		5,44 a		5,42 a		
Ort. Yıl	4,88				5,85				
Lsd Azot: 0,16; Lsd Genotip: 0,32; Lsd YılxAzot: 0,23; Lsd YılxGenotip: 0,46; Lsd AzotxGenotip: 0,65; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,92									

Tane potasyum içeriği üzerine buğday yetiştirme sezonunun herhangi bir etkisi saptanmamıştır. Azotlu gübre dozlarının etkisi ise belirgin olmamıştır. En yüksek tane potasyum içeriği 5,44 g/kg değeri ile 12 kg/da azot dozunda elde edilirken, azot uygulanmayan ve en yüksek azot dozunda daha yüksek değer olarak istatistiksel bir fark meydana gelmiştir. En düşük potasyum içeriği ise 5,19 g/kg değeri ile 6 kg/da azot dozunda saptanmıştır. Genotipler arasında ortalama potasyum değerleri 4,96-5,87 g/kg arasında değişerek en yüksek Hybery hibrit çeşidi, en düşük değeri ise 3 numaralı Hat elde etmiştir. Ayrıca yüksek demir içeriği yönünden ön plana çıkan Bozkır ve Hat 2 genotipleri olmuştur. Hybery hibrit çeşidi artan azot dozlarına diğer çeşitlerden daha iyi tepki vermiş ve 18 kg/da azot dozlarında her iki yıl en yüksek değerleri vermiştir.

Tane potasyum içeriği 3,90-7,88 g/kg değerleri arasında değişerek en yüksek potasyum içeriği 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Tosunbey çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Eraybey çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.81).

Tane potasyum içeriği ile pozitif korelasyon gösteren parametreler; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değerı, tane kalsiyum, magnezyum (0,455**), mangan, fosfor, kükürt ve çınko içeriği, sedimentasyon değerı, toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite, aspartik asit ve serin aminoasitleri şeklinde sıralanmıştır (Ek-2).

Tane potasyum içeriği incelenen mineral maddelerin bir çoğu ile pozitif korelasyon göstermesi dikkat çekmiştir. Özellikle tanede potasyum içeriği artışı ile birlikte toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite değerlerinde artış tespit edilmiştir.

Tanede potasyum içeriği bakımından negatif korelasyon bulunan özellikler ise metrekarede başak sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, süt ve hamur olum dönemi bayrak yaprak spad değerı, tane protein oranı, tane azot, demir içeriği, alanin, izolösin ve lösin aminoasitleri olmuştur. Tane potasyum içeriği artışı ile birlikte esansiyel aminoasitlerden izolösin ve lösin miktarı azalarak potasyum miktarındaki artış ile birlikte önemli aminoasitlerin miktarında azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.82. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane magnezyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				
	0	6	12	18	0	6	12	18	Ort. Gen.
Golia	1,43	1,60	1,50	1,77	1,62	1,31	1,29	1,63	1,52 d
Kate A	1,57	1,35	1,45	1,53	1,40	1,54	1,53	1,66	1,50 d
Selimiye	1,52	1,40	1,42	1,44	1,87	1,45	1,54	1,52	1,52 d
Ceyhan	1,55	1,78	1,48	1,64	1,58	1,41	1,53	1,59	1,57 cd
Tosunbey	1,49	1,55	1,75	1,76	2,20	1,48	1,70	1,66	1,70 abc
İkizce	1,49	1,37	1,75	1,72	1,71	1,56	1,57	1,75	1,61 bcd
Müfitbey	1,69	1,65	1,78	1,91	1,83	1,64	1,69	1,85	1,75 ab
Hat 1	1,68	1,61	1,56	1,61	2,14	1,55	1,92	1,53	1,70 abc
Hat 2	1,65	1,74	1,98	1,46	2,16	1,82	1,80	1,76	1,80 a
Eraybey	1,85	1,57	1,65	1,47	1,72	1,82	1,82	2,00	1,74 abc
Bozkır	1,83	1,77	1,60	1,49	1,59	1,88	1,88	1,83	1,73 abc
Hat 3	1,32	1,38	1,63	1,46	1,62	1,52	1,47	1,63	1,50 d
Euclide	1,55	1,42	1,62	1,28	1,61	1,95	1,92	1,56	1,61 bcd
Julius	1,47	1,30	1,41	1,37	1,76	1,89	1,87	1,57	1,58 cd
Hybery	1,46	1,53	1,58	1,70	1,39	1,91	1,47	1,90	1,62 bcd
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,66		1,59		1,64		1,63		
Ort Yıl	1,57				1,69				
Lsd Genotip: 0,17									

Ekmeklik buğday tanesinde farklı azot dozları ve genotiplerin iki yıl süre ile magnezyum içeriğinin araştırıldığı mevcut çalışmada; Yıl ve Azot faktörlerinin magnezyum içeriğine herhangi bir etkisi saptanamamıştır.

Tane magnezyum içeriği genotip faktörüne bağlı olarak değişmekle birlikte faktör interaksiyonlarından etkilenmemiştir. Genotipler arasında en yüksek magnezyum içeriği 1,80 g/kg değeri ile Hat 2 no'lu genotipte tespit edilirken, en düşük değer Kate A, Hat 3 (1,50 g/kg), Golia (1,52 g/kg) ve Selimiye (1,52 g/kg) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca genel olarak mineral madde içeriği açısından ön plana çıkan Bozkır çeşidinde de yüksek değer elde edilmiş, Hat 1, Eraybey, Tosunbey ve Müfitbey genotiplerinde diğerlerine oranla daha yüksek magnezyum içeriği saptanmıştır ve aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.82).

Magnezyum içeriğinin korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ham lif oranı, tane kalsiyum, potasyum (0,455**), mangan ve çinko içeriği, gluten indeksi değeri, sedimantasyon değeri, toplam fenol içeriği, toplam antioksidan aktivite ve aspartik asit aminoasidi ile olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır (Ek-2).

Magnezyum içeriği tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı tane protein oranı ve kükürt içeriği ile negatif ilişki göstererek ekmeçlik buğdayın verim ve kalite özellikleri bakımından olumlu bir ilişki göstermiştir. Tane verimi ve protein oranındaki artış ile birlikte magnezyum içeriği azalmıştır. Ayrıca en önemli esansiyel aminoasitlerden olan metiyonin ve lizin içeriği ile negatif korelasyon saptanarak tanede magnezyum artışı ile birlikte bu esansiyel aminoasitlerin miktarında azalma görülmüştür.

Çizelge 4.83. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane mangan içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	37,56	39,32	40,85	37,80	37,34	40,94	37,77	31,11	37,84 b
Kate A	33,13	31,88	33,65	34,54	47,26	39,60	35,23	35,63	36,37 c
Selimiye	28,70	45,87	36,45	26,39	39,44	39,44	42,62	36,86	36,97 bc
Ceyhan	35,60	24,26	44,68	46,37	25,83	33,76	46,00	45,07	37,70 bc
Tosunbey	19,40	37,88	25,35	29,82	40,24	32,88	29,08	25,20	29,98 efg
İkizce	17,03	20,13	36,98	37,31	29,42	32,84	34,54	35,62	30,48 ef
Müfitbey	24,28	31,81	44,56	48,42	34,40	26,87	27,98	34,96	34,16 d
Hat 1	43,55	34,61	29,65	44,27	37,78	36,72	35,11	37,14	37,35 bc
Hat 2	29,98	35,26	25,63	25,61	33,89	26,42	27,12	29,58	29,19 fgh
Eraybey	22,06	29,38	23,56	27,94	35,91	34,13	28,37	38,63	30,00 efg
Bozkır	32,88	23,20	21,45	34,89	27,80	35,15	31,19	38,05	30,58 ef
Hat 3	25,38	30,90	25,66	19,86	32,18	33,79	25,58	28,97	27,79 h
Euclide	18,99	17,54	26,95	31,18	37,91	35,82	34,92	29,03	29,04 gh
Julius	27,85	23,35	31,11	29,73	25,46	35,07	36,67	38,64	30,98 e
Hybery	38,07	39,63	40,53	40,14	42,41	37,05	43,59	41,74	40,39 a
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	32,06 c		32,85 b		33,43 b		34,68 a		
Ort. Yıl	31,68 b				34,83 a				
Lsd Yıl: 1,15; Lsd Azot: 0,73; Lsd YılxAzot: 1,04; Lsd Genotip: 1,42; Lsd YılxAzot: 2,01; Lsd AzotxGenotip: 2,85; Lsd YılxAzotxGenotip: 4,03									

Ekmeçlik buğday tanesinde mangan içeriği deneme yılları arasında önemli farklılıklar yaratırken, en yüksek değer 34,83 mg/kg değeri ile ikinci yılda elde edilmiştir. İlk deneme yılında ise 31,68 mg/kg değeri ile daha düşük bir değer saptanmıştır.

Ekmeçlik buğday tanesinde mangan içeriği azotlu gübrelemeye en çok tepki veren mineral madde olmuştur. Artan azot dozlarına bağlı olarak artış gösteren mangan içeriği en yüksek azot dounda (18 kg) 34,68 mg/kg değeri ile en yüksek değeri

almıştır. En düşük mangan içeriği ise azot uygulanmayan 0 kg dozunda tespit edilmiştir. 6 ve 12 kg/da azot dozları aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Farklı genotiplerin mangan içeriği yönünden kıyaslandığında en yüksek mangan içeriği Hybery hibrit çeşidinde (40,39 mg/kg), en düşük ise 27,79 mg/kg değeri ile Hat 3 no'lu genotipte elde edilmiştir. Ayrıca mangan içeriği yönünden yüksek değer alan diğer çeşitler Golia (37,84 mg/kg) olurken, Selimiye (36,97 mg/kg), Ceyhan 99 (37,70 mg/kg), Hat 1 (37,35 mg/kg) genotipleri de aynı istatistiki grupta yer alarak mangan içeriği yönünden yüksek değer almıştır.

YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından tane mangan içeriği 17,03-48,42 mg/kg değerleri arasında değişerek en yüksek 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Müfitbey çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda 0 kg/da azot dozunda İkizce çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.83).

Tane mangan içeriği korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; başak uzunluğu, tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı, ham lif oranı, ham nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) değeri, yaprak alan miktarı, tane demir, potasyum, magnezyum, kükürt içeriği, yaş ve kuru gluten, düşme sayısı, toplam fenol içeriği, histidin, treonin, sistein, fenilalanin ve prolin aminoasitleri ile pozitif ve önemli ilişki saptanmıştır. Bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve hamur olum dönemi (BBCH 85) bayrak yaprak klorofil içeriği, serin ve izolösin aminoasit içeriği ile negatif korelasyon göstermiştir (Ek-2).

Ekmeklik buğday tanesinde fosfor içeriği bakımından yetiştirme sezonu önemli bulunmazken, azot ve genotip faktörlerine bağlı olarak içeriği değişmiştir. Azot dozu arttıkça tane fosfor içeriğinde azalma tespit edilmiş ve en yüksek değer 4,87 g/kg ile 0 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. Artan azotlu gübre dozlarına bağlı olarak azalan fosfor içeriği 18 kg/da azot dozunda kısmen artış göstermiştir.

Çizelge 4.84. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane fosfor içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	4,40	4,74	4,36	5,33	4,78	4,06	4,23	5,10	4,62 c-f
Kate A	5,11	4,27	4,26	4,19	5,05	4,38	4,51	5,01	4,60 def
Selimiye	4,88	4,39	3,98	4,47	4,64	4,47	4,52	5,03	4,55 def
Ceyhan	4,89	5,09	4,03	4,51	4,92	4,23	4,34	4,65	4,58 def
Tosunbey	4,98	4,48	4,89	5,12	5,60	4,22	4,79	5,15	4,90 a-d
İkizce	4,97	4,61	4,65	4,56	5,05	4,37	4,21	4,83	4,66 b-f
Müfitbey	5,57	5,24	5,00	5,48	5,04	4,65	4,92	5,29	5,15 a
Hat 1	4,97	5,21	4,89	4,55	6,31	4,92	5,05	4,67	5,07 ab
Hat 2	4,75	4,42	5,26	4,71	5,30	5,53	5,60	4,82	5,05 abc
Eraybey	5,47	4,04	4,65	3,85	4,94	4,39	5,31	5,10	4,72 b-f
Bozkır	4,46	5,37	4,56	4,28	4,97	5,16	5,56	4,79	4,89 a-e
Hat 3	3,70	4,16	3,68	4,92	4,16	4,34	4,61	5,00	4,32 f
Euclide	4,42	4,05	3,98	3,07	4,60	4,88	4,81	5,04	4,36 f
Julius	4,09	3,59	4,26	4,02	5,62	4,47	5,01	4,77	4,48 ef
Hybery	3,71	4,06	4,25	5,04	4,62	4,90	4,23	5,05	4,48 def
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	4,87 a		4,56 b		4,61 b		4,75 ab		
Ort. Yıl	4,55				4,84				

Lsd Azot: 0,22; Lsd Genotip: 0,42

Genotipler arasındaki fosfor miktarı değişimi incelendiğinde; en yüksek değer 5,15 g/kg ile Müfitbey çeşidinde, en düşük değerler ise madde içeriğinin düşük olduğu Hat 3 (4,32 g/kg) no'lu genotipte ölçülmüştür. Euclide çeşidi 4,36 g/kg ile aynı istatistiki grupta yer alarak her iki genotipte en düşük değeri almıştır. Fakat diğer genotiplerde düşük fosfor içeriğine sahip olmuştur ve aynı istatistiki grupta yer almıştır. Ayrıca diğer yüksek değer alan genotipler incelendiğinde Hat 1 ve 2 no'lu genotipler sırasıyla 5,07 g/kg ve 5,05 g/kg değerleri ile yüksek fosfor içeriğine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.84).

Tane fosfor içeriği bakımından pozitif korelasyon gösteren özellikler incelendiğinde; ham lif oranı, un rengi sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum ve potasyum içeriği, tane kükürt içeriği (0,602**), tane çinko içeriği (0,457**) olmuştur. Ham lif oranı ile görülen pozitif korelasyon azot, kalsiyum, magnezyum ve mangan minerallerinde olduğu gibi fosfor içeriği bakımından da olumlu ilişki tespit edilen mineral madde kompozisyonu üzerine lif oranının etkisi önemli bulunmuştur.

Tane fosfor içeriği kükürt ve çinko içeriği ile yüksek ve pozitif korelasyon göstererek üç mineral birbirlerini olumlu yönde etkilemiştir. Ekmeklik kalite özelliklerinden olan yaş gluten oranı tek başına fosfor içeriği bakımından olumlu olarak etkilenen kalite parametresi olmuştur. Aminoasit kompozisyonu bakımından tane fosfor içeriği ile ilgili önemli sonuçlar tespit edilmiştir. Esansiyel aminoasitlerden lizin ve lösin aminoasitleri ve esansiyel olmayan sistein aminoasit miktarı tanede fosfor içeriği ile birlikte artmıştır (Ek-2).

Metrekarede başak sayısı ve tane verimi artışına bağlı olarak azalan tane fosfor içeriği verim ile negatif ilişki göstermiştir. Ayrıca bin tane ağırlığı, süt ve hamur olum dönemi spad değeri bakımından da negatif korelasyon göstererek tane ağırlığı ve yaprakta klorofil miktarı artışına bağlı olarak azalma göstermiştir.

Çizelge 4.85. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane kükürt içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	1,86	2,01	1,99	2,09	2,09	1,78	1,89	1,61	1,92
Kate A	1,74	1,74	1,85	1,87	2,00	1,70	1,79	1,86	1,82
Selimiye	1,67	1,82	1,65	1,61	2,02	1,65	1,75	1,91	1,76
Ceyhan	1,73	1,71	1,76	1,98	1,83	1,50	1,85	1,92	1,78
Tosunbey	1,59	1,91	1,65	2,01	2,14	1,70	1,68	1,99	1,83
İkizce	1,70	1,75	1,75	2,00	1,83	1,71	1,81	2,05	1,83
Müfitbey	1,73	1,80	1,98	2,18	1,81	1,52	1,62	2,00	1,83
Hat 1	1,95	1,66	1,76	1,87	1,80	1,62	2,02	1,95	1,83
Hat 2	1,91	1,90	1,83	1,58	1,80	1,60	1,78	2,00	1,80
Eraybey	1,70	1,59	1,66	1,77	1,86	1,66	1,77	1,92	1,74
Bozkar	1,80	1,55	1,66	1,72	1,70	1,68	1,81	1,74	1,71
Hat 3	1,65	1,73	1,63	1,86	1,69	1,74	1,69	1,76	1,72
Euclide	1,67	1,47	1,75	1,86	1,73	1,87	1,91	1,85	1,76
Julius	1,58	1,43	1,78	1,85	1,68	1,89	1,79	1,68	1,71
Hybery	1,58	1,53	1,65	1,82	1,96	1,89	1,68	1,97	1,76
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,79 ab		1,70 c		1,77 bc		1,88 a		
Ort Yıl	1,76				1,81				
Lsd Azot: 0,08									

Tane kükürt içeriği bakımından yıl ve genotip faktörlerinin herhangi bir etkisi bulunmazken, faktör interaksyonlarının da istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tane kükürt içeriği üzerine sadece azot dozlarının etkisi önemli bulunmuş ve 18 kg/da azot dozunda 1,88 g/kg değeri ile en yüksek kükürt içeriği

saptanmıştır. Tane kükürt içeriği bakımından önceki mineral maddelerde tespit edilen doğrusal olmayan artış kükürtte de bulunmuştur. Azot gübresi uygulanmayan parsellerde kükürt içeriği 6 ve 12 kg/da azot dozlarına oranla daha yüksek (1,79 g/kg) bulunmuştur.

Genotipler arasında kükürt değerleri 1,71-1,92 g/kg arasında değişmiş ancak herhangi bir istatistiki fark bulunmamıştır (Çizelge 4.85).

Tane kükürt içeriği diğer mineral maddelere oranla daha az özellik ile ilişkilendirilmiştir. Kükürt içeriği ile pozitif korelasyon gösteren özellikler; ham lif oranı, tane kalsiyum içeriği (0,441**), tane demir içeriği, tane potasyum içeriği, tane mangan içeriği, tane fosfor içeriği (0,602**), tane çinko içeriği, yaş gluten oranı, sistein, lizin, lösin ve prolin aminoasitleri olmuştur. Tane kükürt içeriği ile esansiyel aminoasitler olan lizin ve lösin aminoasitleri ile elde edilen pozitif korelasyon önemli bir sonuç olmakla birlikte tane fosfor içeriğinde de aynı durum tespit edilmiştir. Buğday tanesinde fosfor ve kükürt miktarı artışı ile birlikte özellikle lizin ve lösin aminoasitlerinin miktarı artmıştır (Ek-2).

Özellikle tane kükürt içeriği ile kalsiyum ve fosfor içeriği yüksek korelasyon katsayısı ile ön plana çıkmıştır. Tane kükürt içeriği ile negatif korelasyon gösteren özellikler sadece magnezyum, gluten indeksi ve serin aminoasidi olmuştur. Tane kükürt içeriğini etkileyen ekmeklik kalite özelliklerinden yaş gluten oranı kükürt içeriği artışı ile birlikte artarken gluten kalitesi hakkında bilgi veren gluten indeksi değeri azalarak gluten miktarında artış olmasına rağmen gluten kalitesi düşmüştür.

Çinko, insan ve hayvan beslenmesinde oldukça önemli olup, eksikliğinde insanlarda önemli rahatsızlıkların yaşanmasına ve özellikle ilk gelişim evresindeki çocuklarda sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Genellikle ülkemiz gibi tahıl ağırlıklı beslenmenin olduğu ülkelerde çinko noksanlığına sık rastlanmamaktadır (Kaya vd., 2005). Tane çinko içeriğine azot dozlarının önemli etkisi olmuş ve tanede çinko içeriğinin değişmesine neden olmuştur. Tane çinko içeriği 0 kg/da azot dozunda en yüksek değer (34,47 mg/kg) olarak azot uygulanmayan alanlarda çinko miktarının daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Artan azotlu gübreleme ile tane çinko içeriği azalmış ancak en yüksek azot dozunda yine artış meydana gelmiştir.

Genotipler arasında tane çinko içeriği bakımından en yüksek değer 39,17 mg/kg olmuş ve Müfitbey çeşidinden elde edilmiştir. En düşük değer ise 28,34 mg/kg ile

Kate A, 28,85 mg/kg ile Euclide ve 29,44 mg/kg değeri ile Hybery çeşitlerinde tespit edilmiştir. YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından tane çinko içeriği değerleri ise 22,11-54,91 mg/kg arasında değişerek en yüksek 2016/17 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Müfitbey çeşidinden, en düşük değer ise 2017/18 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Golia çeşidinde analiz edilmiştir (Çizelge 4.86).

Çizelge 4.86. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tane çinko içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	29,11	30,25	32,58	38,24	29,01	22,11	34,18	27,38	30,36 de
Kate A	34,03	26,83	26,58	24,38	30,02	24,81	26,22	33,83	28,34 f
Selimiye	31,58	30,40	26,35	33,68	30,09	24,15	25,29	30,77	29,04 ef
Ceyhan	42,87	37,17	28,45	34,80	34,80	23,19	35,38	33,34	33,75 c
Tosunbey	42,45	34,64	39,98	38,37	43,74	24,33	29,75	33,28	35,57 b
İkizce	40,57	36,46	32,98	32,67	37,27	23,62	27,10	31,41	32,76 c
Müfitbey	54,91	39,92	41,36	47,56	30,74	27,18	34,69	37,03	39,17 a
Hat 1	37,44	36,14	39,66	31,31	37,55	25,40	31,56	29,05	33,51 c
Hat 2	36,47	31,90	36,98	36,71	35,46	29,96	31,62	28,82	33,49 c
Eraybey	41,88	24,43	31,89	26,07	32,02	25,74	30,11	34,14	30,79 d
Bozkır	29,94	34,34	29,08	27,16	30,63	30,03	32,40	29,22	30,35 de
Hat 3	27,61	30,48	26,50	36,25	26,60	26,48	35,45	33,98	30,42 de
Euclide	31,35	25,95	27,85	22,66	37,26	29,39	27,62	28,71	28,85 f
Julius	30,07	22,58	30,55	30,11	40,83	30,61	29,53	31,43	30,71 d
Hybery	22,25	27,41	29,66	35,44	27,55	30,25	25,57	37,41	29,44 def
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	34,47 a		28,87 d		31,23 c		32,51 b		
Ort. Yıl	32,92				30,62				
Lsd Azot: 0,73; Lsd YılxAzot: 1,03; Lsd Genotip: 1,42; Lsd YılxAzotxGenotip: 2,01; Lsd AzotxGenotip: 2,84; Lsd YılxAzotxGenotip: 4,02									

Korelasyon analizi sonuçlarına göre tane çinko içeriği bin tane ağırlığı, ham lif oranı, tane protein oranı, tane azot, kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, fosfor (0,487**), kükürt içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, lizin, izolösin ve lösin aminoasitleri ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir.

Tane çinko içeriği ile mineral maddelerin çoğu arasında pozitif korelasyon görülmesi buğday tanesinde mineral madde kompozisyonu bakımından aralarında önemli bir etkileşimin olabileceğini göstermektedir. Ayrıca çinko içeriği ile ekmeklik kalite özelliklerinden yaş ve kuru gluten oranı arasında pozitif korelasyonun tespiti çinko miktarı artışı ile birlikte gluten oranında artış olduğu

saptanmıştır. Tane aminoasit kompozisyonu bakımından lösün ve izolösün aminoasitleri ile elde edilen olumlu ilişki tanede çinko miktarı artışı ile birlikte esansiyel aminoasit miktarında da artış tespit edilmiştir.

Korelasyon analizlerine göre negatif ilişki gösteren özellikler; başak uzunluğu, tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı, tek başak verimi, tane verimi, un rengi kırmızılık değeri (a^*), gluten indeksi ve prolin aminoasidi olmuştur (Ek-2). Tane verimi ile elde edilen negatif korelasyon çinko içeriğinde de saptanmış verim artışı ile birlikte tanede çinko miktarı da azalmıştır.

Genel olarak Tarla Denemesi I.'de iki yıl boyunca azot dozlarına bağlı olarak genotiplerin mineral madde kompozisyonu değişimleri incelenmiş ve mevcut çalışmada önemli sonuç ve ilişkiler saptanmıştır. Mineral madde kompozisyonu üzerine yılların etkisi azot, demir ve mangan mineral maddeleri üzerinde önemli farklılıklara neden olmuş, azot ve demir içeriği ilk yıl en yüksek değeri alırken, Mangan ikinci yıl yüksek değer almıştır.

Azotlu gübre dozları ise mineral madde kompozisyonu üzerine daha çok etki yaparak azot, kalsiyum, demir, potasyum, mangan, fosfor, kükürt ve çinko içeriğini önemli oranda etkilemiştir. Ancak azotlu gübre artışı ile birlikte azot ve mangan dışında kalsiyum, demir, potasyum, fosfor ve kükürt içeriklerinde kesin doğrusal bir artış gözlemlenmeyerek net bir sonuç bulunamamıştır. Genel bir ifadeyle azotlu gübre uygulaması ile birlikte mineral madde kompozisyonunda 0 kg/da azot dozunda en yüksek mineral madde kompozisyonu tespit edilmiştir.

Genotip faktörü mineral madde kompozisyonu üzerine en fazla etkiye sahip olmuştur. Genotipler arasında mineral madde kompozisyonu genel olarak değişmesine rağmen İkizce çeşidi azot ve kalsiyum içeriği yönünden, Hybery hibrit çeşidi potasyum ve mangan, Müfitbey çeşidi ise fosfor ve çinko içeriği bakımından en yüksek değere sahip olan çeşitler olmuştur. Mineral madde kompozisyonu bakımından azot, potasyum, magnezyum, mangan ve fosfor bakımından en düşük değeri alan Hat 3 genel olarak mineral madde içeriği bakımından fakir kalmıştır.

YılxAzotxGenotip üçlü interaksyonu özellikle kalsiyum, demir, potasyum, mangan ve çinko içeriği üzerine etkili olmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre mineral madde içeriği; azot: %1,28-2,51, kalsiyum: 0,309-0,895 g/kg, demir: 24,09-113,52 mg/kg, potasyum: 3,90-7,88 g/kg, magnezyum: 1,28-2,20 g/kg, mangan: 17,03-48,42 mg/kg, fosfor: 3,07-6,31g/kg, kükürt: 1,43-2,18 g/kg, çinko: 22,11-54,91 mg/kg değerleri arasında değişmiştir. Elde edilen sonuçlara göre özellikle demir, kalsiyum, potasyum ve magnezyum değerleri önceki çalışmalara göre daha yüksek bulunurken genel olarak elde edilen sonuçların uyumlu olduğu saptanmıştır (Ercan vd. 1992; Zebarth vd. 1992; Fan vd. 2008; Svečnjak vd. 2008; Gomez-Becerra vd. 2010; Hussain vd. 2010; Zhang vd. 2010; Akçura vd. 2013; Olgun vd. 2016).

Mineral madde kompozisyonu ile tane verimi arasında birçok mineral madde yönünden negatif ilişki saptanarak, verim artışı ile birlikte tanede mineral madde miktarı azalmıştır. Ayrıca bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı artışı da mineral madde kompozisyonunu olumsuz etkileyerek tane ağırlığının artmasıyla mineral madde içeriği azalabileceği anlaşılmıştır.

Ham lif oranı özellikle tane mineral madde kompozisyonu bakımından önemli korelasyon göstererek buğday tanesinde lif miktarı artışı ile birlikte mineral madde kompozisyonunda artış tespit edilmiştir. Süt ve hamur olum dönemlerinde tespit edilen bayrak yaprakta klorofil içeriği özellikle tane azot ve demir içeriği yönünden olumlu etki yaparak klorofil artışı ile birlikte içerikleri artmıştır.

Ekmeklik buğday tanesinde önemli kalite kriterlerinden olan tane protein oranı ve yaş gluten oranı tane azot, demir, kükürt ve çinko içeriği ile pozitif korelasyon göstererek, protein miktarındaki artış ile miktarları artmıştır. Mevcut çalışmada tane protein içeriği, çinko ve demir arasında yüksek ve benzer ilişki saptanmış ve kükürt elementi artışı ile birlikte taneye demir ve özellikle çinko alınımının arttığı belirlenmiştir (Gomez-Becerra vd., 2010). Tane protein oranı, Fe ve Zn konsantrasyonları arasında yüksek düzeyde görülen pozitif korelasyonun insan beslenmesinde önemli olan bu kriterlerin ıslah programlarında dikkate alınması gerektiği de bildirilmiştir (Zhang vd., 2010).

Ayrıca diğer bir araştırmada; buğday tanesinde protein miktarının mineral madde konsantrasyonu üzerine önemli etkisinin bulunduğu saptanmıştır (Ercan vd., 1992).

Tane mineral madde içeriği ile aminoasit kompozisyonu arasında önemli korelasyon tespit edilerek tanedeki mineral madde içeriğindeki değişim ile aminoasit miktarları da değişmiş ve mevcut çalışmada oldukça önemli sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle tane fosfor ve kükürt içeriğindeki artış ile birlikte önemli esansiyel aminoasitlerden olan lizin miktarı artmış, tanedeki çinko ve demir içeriğindeki artış ile birlikte esansiyel aminoasitlerden izolösin ve lösin aminoasitlerinin miktarları da artarak aralarında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ile özellikle buğday tanesinde beslenme fizyolojisi bakımından önemli olan esansiyel aminoasitlerin mineral maddeler ile ilişkili olduğu ve ıslah çalışmaları açısından önemli sonuçların olabileceği anlaşılmıştır. Günümüzde giderek artan doğru beslenme ve gıda güvenliği konularında özellikle tüketilen gıdaların içeriklerinin bilinmesi ve sağlıklı ürün ve nesillerin yetiştirilmesi amacıyla ürünlerin beslenme özelliklerinin artırılması gerekmektedir. Bu nedenle yapılan tez çalışması topraktan sağlığa birçok biyokimyasal tane özelliklerinin incelenmesi ile literatüre önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

4.40. Tarla Denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Mineral Madde Kompozisyonu

Mineral maddeler vücudumuzda birçok önemli işlevsel fonksiyonunun öncüleri olup, vücut yapımızda önemli rol üstlenen inorganik maddelerdir. Özellikle magnezyum, demir ve çinko bağışıklık sistemimiz için önemli besin elementleridir. Magnezyum eksikliği kalp-damar ve sinir sistemi hastalıklarına, kemik yapısının bozulmasına ve stres faktörlerinden etkilenmemize neden olur. çinko vücudumuzdaki birçok fonksiyonun işlenmesinde kofaktör olarak enzimlerin yapısında rol oynayan temel iz elementlerinden birisidir. Demir sağlığın sürdürülmesinde rol oynayan birçok enzim ve proteinin bir parçasıdır ve eksikliğinde kandaki oksijen taşınımında azalma, yorgunluk ve bağışıklık sistemi zayıflıklarına yol açmaktadır. Magnezyum, demir ve çinko ekmeçlik buğday tanesinde genel olarak aleuron tabakasında yer almaktadır ve insan beslenmesinde tam tahıllı ürünler bu elementlerin karşılanmasında çok önemli yer tutmaktadır (Oury vd., 2006).

GenotipxÇevre etkileşiminin ekmeçlik buğday tanesinde mineral madde kompozisyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla; farklı lokasyonlarda iki yıl süre ile yetiştirilen ekmeçlik buğday genotiplerinin mineral madde değişimleri ve kalite özellikleri ile olan ilişkileri incelenmiştir.

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre; Yıl faktörü mineral madde kompozisyonu üzerine herhangi bir etkiye sahip olmamıştır. Lokasyon (çevre) faktörü incelenen tüm mineral maddeler bakımından %1 düzeyinde önemli bulunarak mineral madde kompozisyonu üzerine çevrenin önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Mevcut çalışmada Aydın, Konya ve Thyrow lokasyonları farklı iklim ve toprak yapısında olmakla birlikte ekmeçlik buğday genotiplerinde birçok verim ve kalite parametreleri üzerinde etkisi saptanmış ve incelenen tüm mineral maddelerin miktarında değişimlere neden olmuştur.

Genotip faktörü çevre koşullarında olduğu gibi incelenen tüm mineral maddeler bakımından %1 önemlilik düzeyinde istatistiki anlamda farklılığa sebep olurken mineral madde kompozisyonu üzerine genetik etki önemli bulunmuştur. Yıl \times Genotip ve Lokasyon \times Genotip interaksiyonları magnezyum ve kükürt elementleri dışında incelenen tüm mineral maddeler bakımından %1 düzeyinde (Yıl \times Genotip interaksiyonu Potasyum %5), Yıl \times Lokasyon \times Genotip interaksiyonise Potasyum, Magnezyum ve Kükürt elementleri dışında diğer mineral madde miktarları üzerine %1 düzeyinde önemli fark yaratmıştır.

Yapılan tez çalışmasında çevre ve genotip etkisinin ekmeçlik buğday tanesinde mineral madde içeriğine etkileri saptanmış farklı yıllarda ve çevrelerde yetiştirilen ekmeçlik buğday genotiplerinde mineral madde kompozisyonu önemli oranda etkilenmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Lokasyon ve genotiplerin mineral madde kompozisyonu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Azot (N)		Kalsiyum (Ca)		Demir (Fe)		Potasyum (K)		Magnezyum (Mg)	
	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler
	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması
Tekerrür	0,09	0,04 öd	0,30	0,15 öd	398,28	199,14 öd	29,41	14,70 öd	10,62	5,31 öd
Yıl	0,01	0,01 öd	0,17	0,17 öd	3,58	3,58 öd	38,65	38,65 öd	1,17	1,17 öd
Lokasyon	5,07	2,53**	2,48	1,24 **	3704,87	1852,43**	94,82	47,41**	3,25	1,62**
YılxLok	17,79	8,89**	0,20	0,10**	7849,76	3924,88**	22,79	11,39**	0,21	0,10 öd
Genotip	2,65	0,19**	0,58	0,04**	2705,94	193,28**	26,48	1,89**	1,70	0,12**
YılxGenotip	1,50	0,10**	0,13	0,00**	2746,80	196,20**	9,21	0,65*	0,84	0,06 öd
LokxGenotip	1,64	0,05**	0,25	0,00**	2502,41	89,37**	16,85	0,60**	1,61	0,05 öd
YılxLokxGenotip	2,05	0,07**	0,26	0,00**	4078,22	145,65**	12,38	0,44 öd	1,43	0,05 öd
Hata	3,90	0,02	0,52	0,00	495,27	2,81	59,02	0,33	7,22	0,04
Genel	34,84	0,13	5,08	0,01	24704,21	91,83	324,22	1,20	32,31	0,12

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.87. Lokasyon ve genotiplerin mineral madde kompozisyonu varyans analiz sonuçları (Devamı)

Varyasyon Kaynağı	Mangan (Mn)		Fosfor (P)		Kükürt (S)		Çinko (Zn)	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	340,02	170,01 öd	9,77	4,88 öd	10,49	5,24 öd	290,26	145,13 öd
Yıl	110,89	110,89 öd	11,58	11,58 öd	5,79	5,79 öd	148,19	148,19 öd
Lokasyon	10645,20	5322,60**	192,11	96,05**	1,05	0,52**	36809,19	18404,59**
YılxLok	1185,75	592,87**	0,33	0,16 öd	3,70	1,85**	4372,35	2186,17**
Genotip	4384,60	313,18**	11,24	0,80**	2,33	0,16**	1776,75	126,91**
YılxGenotip	1386,55	99,03**	7,28	0,52**	0,86	0,06 öd	750,13	53,58**
LokxGenotip	2883,86	102,99**	13,12	0,46**	1,29	0,04 öd	1755,06	62,68**
YılLokxGenotip	623,69	22,27**	5,44	0,19**	1,23	0,04 öd	1429,16	51,04**
Hata	433,97	2,46	10,06	0,05	8,55	0,04	606,42	3,44
Genel	22188,58	82,48	266,44	0,99	41,52	0,15	48152,53	179,00

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.88. Lokasyon ve genotiplerin tane azot içeriğine ait ortalama değerleri (%)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	2,35	2,54	2,26	2,02	2,18	2,78	2,36 a
Kate A	2,37	1,87	1,82	1,49	2,07	2,83	2,07 bcd
Selimiye	2,25	1,98	1,88	1,76	1,97	2,74	2,10 bcd
Ceyhan	2,24	2,24	1,87	1,86	2,16	2,60	2,16 b
Tosunbey	2,39	2,40	1,92	1,54	1,76	2,87	2,15 b
İkizce	2,46	2,21	1,78	1,82	1,77	2,73	2,13 bc
Müfitbey	2,32	2,03	1,83	1,75	1,70	2,57	2,03 c-f
Hat 1	2,22	2,33	2,13	1,64	1,94	2,47	2,12 bc
Hat 2	2,07	1,93	1,86	1,73	1,67	2,81	2,01 def
Eraybey	2,02	2,07	1,94	1,55	1,65	2,45	1,95 f
Bozkır	1,97	2,01	1,80	1,63	2,06	2,91	2,06 b-e
Hat 3	1,91	2,25	2,00	1,51	1,80	2,31	1,96 f
Euclide	1,86	1,95	1,72	1,73	1,97	2,59	1,97 ef
Julius	2,04	2,20	1,85	1,83	2,11	2,43	2,08 bcd
Hybery	2,09	2,05	1,86	1,85	1,83	2,36	2,01 def
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	1,94 c		2,02 b	2,27 a			
Ort. Yıl	2,07			2,08			
Lsd Yıl: 0,11; Lsd Lokasyon: 0,04; Lsd YılxLokasyon: 0,06; Lsd Genotip: 0,10; Lsd YılxGenotip: 0,14; Lsd LokasyonxGenotip: 0,17; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,24							

Tane azot içeriği bakımından yıllar arasında istatistiksel anlamda fark bulunmazken, Lokasyon ve Genotip faktörlerine bağlı olarak önemli oranda değişmiştir. Lokasyonlar bakımından en yüksek tane azot içeriği %2,27 ile Thyrow lokasyonu, en düşük değer ise %1,94 ile Aydın lokasyonunda bulunmuştur. Thyrow lokasyonunda tane protein içeriğinin en yüksek düzeyde bulunması tanedeki azot içeriğinin yüksek bulunmasından kaynaklanmıştır. Genotipler bakımından tane azot içeriği %1,95-2,36 değerleri arasında değişerek en yüksek değer Golia çeşidinde bulunurken, en düşük değer Eraybey çeşidinde elde edilmiştir. Ayrıca Ceyhan 99, Tosunbey ve İkizce çeşitleri de yüksek azot içeriğine sahip olan genotipler olmuştur. YılxLokasyonxGenotip interaksyonu bakımından tane azot içeriği %1,49-2,91 değerleri arasında değişerek en yüksek değer 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Bozkır çeşidinde, en düşük değer ise 2017/18 sezonunda Kate A çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.88).

Çevre/Genotip ilişkisi bakımından tane verimi ile protein ve azot içeriğinin negatif korelasyon göstermesi verim yönünden düşük değer elde edilen Thyrow lokasyonunda protein ve azot içeriği yönünden yüksek değer almasını sağlamıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; tane azot içeriği bin tane ağırlığı, ham lif oranı (0,669**), un rengi kırmızılık değeri (a*), tane protein oranı (0,996**), tane demir içeriği (0,605**), tane potasyum, mangan, fosfor, kükürt ve çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı ve gluten indeksi parametreleri ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Tane azot içeriği magnezyum ve kalsiyum dışında tüm mineral maddeler ile korelasyon göstererek azot içeriği ile birlikte tanede mineral madde kompozisyonunda artış meydana gelmiştir. Ayrıca ekmeklik kalite özelliklerinden yaş ve kuru gluten oranı ile pozitif korelasyon göstermesi gluten miktarındaki artışın tanedeki azot içeriğine bağlı olduğu sonucu çıkarılmıştır (Ek-3).

Tane azot içeriği tane verimi, ham kül oranı, ham nişasta oranı ve sedimentasyon değeri ile önemli ve negatif korelasyon göstererek verim artışı ile birlikte tanedeki azot miktarının azaldığı ayrıca önemli ekmeklik kalite kriterlerinden olan sedimentasyon değerinin azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.89. Lokasyon ve genotiplerin tane kalsiyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,388	0,329	0,478	0,399	0,296	0,496	0,39 ef
Kate A	0,374	0,295	0,457	0,449	0,332	0,654	0,42 de
Selimiye	0,406	0,312	0,458	0,513	0,311	0,500	0,41 de
Ceyhan	0,480	0,357	0,543	0,593	0,373	0,627	0,49 b
Tosunbey	0,596	0,362	0,508	0,595	0,385	0,555	0,50 b
İkizce	0,675	0,401	0,620	0,591	0,369	0,675	0,55 a
Müfitbey	0,443	0,344	0,494	0,554	0,274	0,504	0,43 d
Hat 1	0,503	0,324	0,564	0,737	0,303	0,544	0,49 b
Hat 2	0,506	0,232	0,448	0,505	0,258	0,536	0,41 de
Eraybey	0,499	0,318	0,587	0,634	0,299	0,564	0,48 bc
Bozkır	0,476	0,313	0,491	0,592	0,308	0,504	0,44 cd
Hat 3	0,502	0,361	0,552	0,681	0,336	0,545	0,49 b
Euclide	0,396	0,361	0,453	0,672	0,320	0,655	0,47 bc
Julius	0,396	0,352	0,358	0,670	0,260	0,555	0,43 de
Hybery	0,405	0,323	0,362	0,480	0,221	0,476	0,37 f
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	0,52 a		0,32 b	0,52 a			
	0,43			0,48			
Lsd Lokasyon: 0,01; Lsd YılxLokasyon: 0,02; Lsd Genotip: 0,03; Lsd YılxGenotip: 0,05; Lsd LokasyonxGenotip: 0,06; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,08							

Tane kalsiyum içeriği bakımından denemenin yürütüldüğü yıllar bazında istatistiki anlamda fark tespit edilmemiş, lokasyon ve genotip faktörlerinin kalsiyum içeriğini değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aydın ve Thyrow lokasyonları kalsiyum içeriği bakımından en yüksek değeri (0,52 g/kg) almış ve Konya lokasyonu ise 0,32 g/kg değeri ile en düşük ortalamaya sahip olmuştur. Genotipler bakımından en yüksek kalsiyum içeriği İıkızce (0,55 g/kg) çeşidi alırken, en düşük değeri 0,37 g/kg ile Hybery hibrit çeşidinde analiz edilmiştir. İıkızce çeşidi incelenen tüm genotipler arasında AzotxGenotip interaksiyonunun incelendiği Tarla Denemesi I.'de de en yüksek kalsiyum içeriğine sahip olmuştur. Ayrıca Ceyhan 99, Tosunbey, Hat 1 ve Hat 3 no'lu genotiplerde kalsiyum içeriği yüksek bulunarak diğer genotiplere oranla yüksek değer almıştır. YılxLokasyonxgenotip interaksiyonu bakımından en yüksek değer 2017/18 sezonunda Aydın lokasyonunda Hat 1 no'lu genotipte (0,737 g/kg), en düşük değer ise 2017/18 sezonunda Konya lokasyonunda Hybery hibrit çeşidinde (0,221 g/kg) elde edilmiştir (Çizelge 4.89).

Tane ham kül, lif ve nişasta oranı, tane demir içeriği, tane potasyum içeriği (0,589**), tane magnezyum içeriği (0,527**), tane fosfor içeriği (0,747**), tane kükürt içeriği (0,420**), tane çınko içeriği (0,631**), gluten indeksi, glutamik asit, tirozin ve prolin aminoasitleri ile tane kalsiyum içeriği pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Özellikle kalsiyum içeriği diğer incelenen mineral maddeler ile yüksek düzeyde korelasyon sonuçları vermiş ve mineral madde kompozisyonu bakımından ön plana çıkmıştır. Ayrıca kül, lif ve nişasta oranındaki artış ile birlikte tanede kalsiyum miktarı da artmıştır. Tane kalsiyum içeriği ile negatif ve önemli korelasyon sonuçları tespit edilen parametreler; tane verimi, hektolitre ağırlığı, ham yağ oranı, tane mangan içeriği, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, metiyonin ve izolösün aminoasitleri olmuştur. Tane verimi ile kalsiyum içeriği arasında negatif korelasyon tespit edilmesi dikkat çekmektedir ayrıca genellikle bin tane ağırlığı ile birlikte korelasyon gösteren hektolitre ağırlığı diğer incelenen özelliklerden farklı olarak kalsiyum içeriği ile ters ilişkisi saptanmıştır. Tane kalsiyum içeriği ile esansiyel aminoasitler olan metiyonin ve izolösün ile negatif bir ilişki bulunmuştur (Ek-3).

Çizelge 4.90. Lokasyon ve genotiplerin tane demir içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	48,13	41,10	45,62	42,59	37,73	55,43	45,10 a
Kate A	46,15	32,56	36,54	34,03	35,11	55,46	39,98 fg
Selimiye	45,45	36,52	31,58	39,48	29,42	54,31	39,46 fgh
Ceyhan	51,68	35,89	38,56	52,67	34,48	61,18	45,74 a
Tosunbey	62,78	35,10	36,52	24,87	37,12	57,36	42,29 bc
İkizce	61,58	35,25	39,02	35,65	33,16	48,43	42,18 bc
Müfitbey	78,65	36,49	35,21	26,36	30,86	41,98	41,59 cd
Hat 1	44,52	37,33	38,65	40,36	35,92	45,76	40,42 ef
Hat 2	48,56	39,65	37,65	39,94	35,54	57,24	43,10 b
Eraybey	56,48	30,56	31,25	29,78	30,14	39,34	36,26 i
Bozkır	36,89	33,98	39,56	37,02	36,79	50,30	39,09 gh
Hat 3	38,45	33,05	33,65	36,30	30,25	42,82	35,75 i
Euclide	32,56	33,15	27,56	32,45	30,57	48,04	34,06 j
Julius	36,58	40,56	31,56	45,23	44,63	45,37	40,65 de
Hybery	46,58	38,25	30,75	40,66	30,69	45,73	38,78 h
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	40,18			40,41			
Lsd Lokasyon: 0,49; Lsd YılıxLokasyon: 0,70; Lsd Genotip: 1,11; Lsd YılıxGenotip: 1,57; Lsd LokasyonxGenotip: 1,92; Lsd YılıxLokasyonxGenotip: 2,72							

Tane demir içeriği yıl faktörüne bağlı olarak değişmezken, çevre koşullarından ve genotip özelliklerinden önemli düzeyde etkilenmiştir. Genotipler lokasyonlarda tane demir içeriği bakımından farklı miktarda demir içeriğine sahip olmuştur.

Lokasyonlarda ekmeçlik buğday genotiplerinin iki yıllık ortalama değerleri incelendiğinde Aydın ve Thyrow lokasyonları sırasıyla 43,08 ve 42,75 mg/kg ile en yüksek değerlere sahip olmuştur, Konya lokasyonu 35,06 mg/kg değeri ile tane demir içeriği yönünden diğer lokasyonlardan geride kalmıştır.

Genotiplerin tane demir içeriğine ait ortalama değerleri incelendiğinde; en yüksek değerleri Ceyhan 99 (45,74 mg/kg) ve Golia (45,10 mg/kg) çeşitleri, en düşük değeri 34,06 mg/kg ile Euclide çeşidi almıştır. Azotlu gübre dozlarının genotipler üzerinde tane demir içeriği bakımından en düşük değeri alan Euclide çeşidi farklı çevrelerde de en düşük değeri almıştır ve demir içeriği bakımından genotipin etkisi ortaya çıkmıştır.

Buğday tanesinde çinko ve özellikle demir yönünden zengin çeşitlerin ıslahında GenotipxÇevre interaksiyonunun etkisinden dolayı ve tane verimi ile olan negatif korelasyon nedeniyle zor olduğu bildirilmiştir (Oury vd., 2006).

Bozkır çeşidi Tarla Denemesi I.'de demir içeriği yönünden en yüksek değeri olsa da farklı çevre koşullarında demir içeriği yönünden zayıf kalmış ve çevrenin etkisi ortaya çıkmıştır.

Deneme yıllarına bağlı olarak lokasyonlarda ekmeklik buğday genotiplerinin tane demir içeriği 24,87-78,65 mg/kg arasında değişerek en yüksek değer 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Müfitbey çeşidinden, en düşük değer ise 2017/18 sezonunda Aydın lokasyonunda Tosunbey çeşidinden elde edilmiştir. 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda önceki deneme yılına oranla tane demir içeriğinde tüm genotiplerde önemli bir artış gözlemlenmiştir (Çizelge 4.90).

Tane demir içeriği ile tez çalışmasında incelenen diğer özellikler arasındaki ilişkileri saptanması amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçlarında pozitif ve önemli ilişki saptanan parametreler; bin tane ağırlığı, ham lif oranı, tane protein oranı (0,605**), tane azot, kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt, çinko içeriği, yaş gluten oranı, gluten indeksi değeri, kuru gluten oranı, glutamik asit, histidin (0,416**), tirozin ve lösin aminoasitleri olmuştur (Ek-3).

Tane demir içeriği ile protein oranı arasında yüksek düzeyde korelasyon saptanması kalite açısından en önemli parametrelerin başında gelen protein içeriği artışı ile tanede demir miktarı da artmıştır. Tane demir içeriği ile mineral maddelerin birçoğu pozitif korelasyon göstererek istenen bir durum elde edilmiş ve mineral maddelerin arasında doğrusal ilişki saptanmıştır.

Tane demir içeriği ile ekmeklik kalite özelliklerinden yaş ve kuru gluten oranı ile gluten indeksi değerleri ile elde edilen pozitif korelasyon önemli bir sonuç olarak dikkat çekmiş, demir içeriği artışı ile birlikte hem gluten oranı hem de gluten kalitesi artmıştır. Gluten oranı artışı çiftçi ürününün fiyatlandırılmasında önemli kriter olsa da değirmencilik açısından yüksek gluten oranının yanında kalitesinde yüksek olması (sağlam gluten) istenmektedir.

Tane demir içeriği ile azot ve kalsiyumda da elde edilen tane verimi ile negatif korelasyon tespit edilerek verimdeki artış ile birlikte demir içeriğinde azalma meydana gelmiştir. Ayrıca tane demir içeriği ile negatif korelasyon saptanan

özellikler; hektolitre ağırlığı, sedimentasyon değeri ve toplam fenol içeriği olmuştur. Tane demir içeriği bakımından bin tane ağırlığı artışı ile demir miktarı artarken, hektolitre ağırlığındaki artış demir içeriğini azaltmıştır. Ayrıca ham lif oranındaki artış ile demir içeriğinde olumlu etki yaratırken, nişasta oranındaki artış tanedeki demir miktarının azalmasına neden olmuştur.

Tane demir içeriği ile herhangi bir aminoasit arasında negatif ilişki tespit edilmezken glutamik asit, histidin, tirozin ve lösin aminoasitleri ile pozitif korelasyon tespit edilerek tanedeki demir artışı ile birlikte aminoasit kompozisyonunda artışı belirlenmiştir.

Çizelge 4.91. Lokasyon ve genotiplerin tane potasyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	5,00	4,25	4,63	5,10	4,02	6,57	4,93 de
Kate A	5,06	4,46	4,56	5,86	4,74	7,29	5,33 abc
Selimiye	4,82	4,08	4,02	6,04	4,19	6,89	5,01 cde
Ceyhan	4,86	4,02	4,56	5,32	4,32	5,83	4,82 def
Tosunbey	4,56	3,89	4,08	5,83	3,92	5,64	4,65 ef
İkizce	4,58	3,56	4,12	5,19	3,73	5,69	4,48 f
Müfitbey	5,02	3,58	5,23	5,70	3,58	5,67	4,80 def
Hat 1	5,23	3,85	4,32	6,19	3,88	5,44	4,82 def
Hat 2	5,32	3,65	4,21	6,67	3,92	6,31	5,01 cde
Eraybey	4,53	4,52	5,23	6,36	4,17	6,12	5,15 bcd
Bozkır	6,56	4,22	4,56	6,49	4,29	5,86	5,33 abc
Hat 3	4,12	3,98	4,65	5,28	3,75	5,19	4,50 f
Euclide	4,26	4,32	4,99	6,03	4,36	6,03	5,00 cde
Julius	5,23	4,68	5,23	6,62	4,55	6,27	5,43 ab
Hybery	5,87	5,22	5,65	5,50	4,76	6,24	5,54 a
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	5,44 a		4,15 b	5,37 a			
	4,61			5,36			

Lsd Lokasyon: 0,17; Lsd YılxLokasyon: 0,24; Lsd Genotip: 0,38; Lsd YılxGenotip: 0,54; Lsd LokasyonxGenotip: 0,66

Ekmeklik buğday genotipleri farklı çevre koşullarında test edilerek iki yıl boyunca tane potasyum içeriğindeki değişim incelenmiştir. Buna göre potasyum içeriği üzerine yılların etkisi bulunmazken, çevre ve genotip özelliklerine bağlı olarak buğday tanesindeki miktarında değişimler olmuştur.

Lokasyonlar arasında en yüksek potasyum içeriği Aydın ve Thyrow lokasyonlarında 5,44 ve 5,37 g/kg değerleri ile elde edilmiştir. Konya lokasyonu ise en düşük değere sahip olmuştur.

Genotipler arasındaki fark incelendiğinde en yüksek değer 5,54 g/kg ile Hybery hibrit çeşidinde, en düşük değer ise 4,48 ve 4,50 g/kg değerleri ile İkizce ve Hat 3 no'lu genotip olmuştur. Hybery hibrit çeşidi Tarla Denemesi I.'de en yüksek potasyum içeriğine sahip olarak potasyum içeriği bakımından genetik özelliği ile ön plana çıkmıştır. Farklı çevre koşullarında ve azot dozlarında Hybery çeşidi yüksek potasyum içeriğine sahip olarak stabil bir potasyum miktarına sahip olmuştur.

Ayrıca en düşük değer bakımından Hat 3 no'lu genotip Tarla Denemesi I.'de de en düşük değeri olarak potasyum içeriği bakımından farklı çevre ve azot dozlarında düşük değer olarak genetik etki ortaya çıkmıştır. Tane potasyum içeriği ekmeklik buğday tanesinde azot ve çevre faktörlerinden etkilensede özellikle bazı aynı genotiplerin her iki denemede yüksek ve düşük değer alması özelliğın genototip faktörüne bağılı olarak daha çok etkilendiğı söylenebilir.

İki yıl süre ile farklı çevre koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin tane potasyum içeriği 3,56-7,29 g/kg arasında değışerek, en yüksek değer 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Kate A çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda İkizce çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.91).

Aydın ve Thyrow lokasyonlarında potasyum içeriği 2017/18 sezonunda önceki deneme yılına oranla tüm genotiplerde artış meydana gelmiş, Konya'da ise genel olarak bir artış olsa da bazı genotiplerin potasyum içeriği düşmüştür.

Tane potasyum içeriği ile incelenen özellikler arasında korelasyon sonuçları incelendiğinde; ham lif oranı, tane protein oranı, tane azot içeriği, tane kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor (0,738**), kükürt (0,533**), çınko (0,505**) içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, gluten indeksi, tane antioksidan aktivite, aspartik asit, glutamik asit, serin ve histidin aminoasidi parametreleri ile pozitif ve önemli, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, ham yağ oranı, tane mangan içeriği, sedimentasyon değeri, izolösin ve prolin aminoasitleri ile negatif ve önemli korelasyon saptanmıştır (Ek-3).

Ham lif oranı diğer incelenen mineral maddelerde olduğu gibi potasyum içeriği ile de olumlu ilişki göstererek lif oranı artışı ile birlikte potasyum içeriği artmıştır. Tane protein oranı, yaş ve kuru gluten ve gluten indeksi ile elde edilen pozitif korelasyon potasyum içeriğindeki artış ile birlikte ekmeklik kalite özelliklerinde olumlu etkilerin belirleneceği ve böylece protein oranı artışı ile birlikte ıslah yönünden değerlendirilebileceği söylenebilir.

Tane potasyum içeriği ayrıca diğer mineral maddeler ile pozitif korelasyon göstermiş ve özellikle fosfor, kükürt ve çinko ile yüksek düzeyde korelasyon katsayısına sahip olmuştur.

Böylece tanede iyi ekmeklik kalite özellikleri, yüksek protein ve mineral madde kompozisyonu elde etmek amacıyla potasyum içeriği yüksek genotiplerin ıslah materyali olarak kullanılabilirliği söylenebilmektedir. Tane magnezyum içeriği bakımından da deneme yılları arasında fark tespit edilmemiş ve ayrıca interaksiyonlar bakımından herhangi bir istatistiki fark saptanmamıştır.

Çizelge 4.92. Lokasyon ve genotiplerin tane magnezyum içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,50	1,30	1,54	1,29	1,44	1,63	1,45 cde
Kate A	1,45	1,08	1,23	1,53	1,49	1,74	1,42 de
Selimiye	1,42	1,36	1,23	1,54	1,38	1,64	1,43 de
Ceyhan	1,48	1,25	1,30	1,53	1,54	1,52	1,44 de
Tosunbey	1,75	1,35	1,45	1,70	1,38	1,64	1,54 a-d
İkizce	1,75	1,21	1,50	1,57	1,58	1,63	1,54 a-d
Müfitbey	1,78	1,13	1,66	1,69	1,24	1,48	1,50 cd
Hat 1	1,56	1,20	1,45	1,92	1,37	1,53	1,51 bcd
Hat 2	1,98	1,30	1,45	1,80	1,44	1,82	1,63 ab
Eraybey	1,65	1,49	1,78	1,82	1,53	1,68	1,66 a
Bozkar	1,60	1,22	1,44	1,88	1,57	1,76	1,58 abc
Hat 3	1,63	1,08	1,23	1,47	1,34	1,41	1,36 e
Euclide	1,62	1,56	1,25	1,92	1,49	1,61	1,57 abc
Julius	1,41	1,36	1,40	1,87	1,44	1,56	1,51 bcd
Hybery	1,58	1,56	1,36	1,47	1,41	1,56	1,49 cde
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	1,64 a		1,37 c		1,52 b		
Ort. Yıl	1,44			1,57			

Lsd Lokasyon: 0,06; Lsd Genotip: 0,13

Tane magnezyum içeriği çevre ve genotip faktörlerinden önemli düzeyde etkilenecek her bir lokasyonun magnezyum içeriği farklı olmuştur.

Aydın lokasyonu 1,64 g/kg değeri ile en yüksek magnezyum içeriğine sahip olurken onu 1,52 g/kg değeri ile Thyrow ve 1,37 g/kg değeri ile de Konya takip etmiştir. Magnezyum içeriği kışları yağışlı ve bahar döneminde ani sıcaklık artışı özelliğinde olan Aydın lokasyonunda iki yıl boyunca en yüksek değeri almıştır.

Genotipler arasında magnezyum içeriği incelendiğinde en yüksek değer 1,66 g/kg ile Eraybey, en düşük değer ise 1,36 g/kg ile Hat 3 no'lu genotipte ölçülmüştür. Tarla Denemesi I.'de belirlenen en düşük değer Tarla Denemesi II.'de yine Hat 3 no'lu genotip olmuş ve genetik özellik bakımından magnezyum içeriği zayıf olduğu tespit edilmiştir. İki yıl boyunca farklı çevrelerde ekmeklik buğday genotiplerinin magnezyum içerikleri 1,08-1,98 g/kg değerleri arasında değişmiş ancak interaksiyonlar bakımından bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.92).

Tanede magnezyum içeriği diğer mineral maddelere oranla daha az parametre ile ilişkilendirilmiş ancak genellikle diğer mineral maddeler ile pozitif korelasyon göstermiştir.

Tane magnezyum içeriği ile pozitif ve önemli korelasyon gösteren özellikler; ham kül oranı, tane kalsiyum (0,527**), demir, potasyum (0,693**), fosfor (0,620**), kükürt (0,666**) ve çinko içeriği, gluten indeksi, aspartik asit, glutamik asit, serin, histidin aminoasidi değerleri olmuştur. Magnezyum içeriği kalsiyum, potasyum, fosfor ve kükürt ile diğer mineral maddelere oranla daha yüksek korelasyon katsayısı ile ilişkili bulunmuştur. Magnezyum içeriği de tane verimi ile negatif korelasyon göstererek, verim artışı ile birlikte magnezyum içeriğinde azalma tespit edilmiştir (Ek-3).

Çizelge 4.93. Lokasyon ve genotiplerin tane mangan içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	40,85	58,23	66,56	37,77	54,66	49,11	51,20 a
Kate A	33,65	38,41	56,84	35,23	48,14	49,34	43,60 d
Selimiye	36,45	47,25	52,65	42,62	50,54	47,73	46,21 c
Ceyhan	44,68	51,65	56,56	46,00	52,28	42,59	48,96 b
Tosunbey	25,35	48,25	49,12	29,08	45,27	43,80	40,14 gh
İkizce	36,98	50,23	52,36	34,54	46,96	43,99	44,18 d
Müfitbey	44,56	46,58	53,42	27,98	39,55	37,95	41,68 ef
Hat 1	29,65	42,52	56,12	35,11	46,60	42,76	42,13 e
Hat 2	25,63	43,56	48,78	27,12	47,53	49,28	40,32 gh
Eraybey	23,56	45,89	52,63	28,37	47,19	40,21	39,64 h
Bozkır	21,45	47,21	45,85	31,19	52,77	45,68	40,69 fg
Hat 3	25,66	39,56	41,23	25,58	42,21	36,93	35,19 j
Euclide	26,95	42,12	37,56	34,92	44,45	34,95	36,83 i
Julius	31,11	44,15	45,62	36,67	45,52	48,98	42,01 e
Hybery	40,53	38,25	45,85	43,59	41,88	39,82	41,66 ef
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Lokasyon		
	33,43 c		46,31 b		47,14 a		
Ort. Yıl	42,94			41,65			
Lsd Lokasyon: 0,46; Lsd YılxLokasyon: 0,65; Lsd Genotip: 1,04; Lsd YılxGenotip: 1,47; Lsd LokasyonxGenotip: 1,80; Lsd YılxAzotxGenotip: 2,54							

Tane mangan içeriğine yılların herhangi bir etkisi saptanmamış diğer mineral maddeler de olduğu gibi genotip ve çevre faktörlerinden önemli düzeyde etkilenmiştir. Tane mangan içeriği bakımından Thyrow lokasyonu ön plana çıkmış ve 47,14 mg/kg değeri ile en yüksek değeri almıştır. Konya lokasyonu 46,31 mg/kg ve Aydın lokasyonu 33,43 mg/kg değerleri ile mangan içeriği bakımından daha düşük değer almışlardır. Aydın lokasyonu diğer mineral maddelerde yüksek değer alırken mangan içeriği bakımından en düşük değere sahip olmuştur. Konya ve Thyrow lokasyonları ortalama değer olarak birbirlerine yakın iken Aydın lokasyonu yaklaşık 13 mg/kg daha düşük değer vermiştir.

Farklı çevre koşullarında iki yıl boyunca ekmeclik buğday genotiplerinin ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek Golia çeşidinde, en düşük değer ise Hat 3 no'lu genotipte saptanarak değerler 35,19-51,20 mg/kg arasında değişmiştir. AzotxGenotip ilişkisinde de tespit edilen ve en düşük mangan içeriğine sahip olan Hat 3 LokasyonxGenotip ilişkisinde de düşük değer olarak genetik özellik olarak düşük mangan içeriğine sahip olmuştur. Tane azot içeriğinde olduğu gibi mangan içeriği bakımından da Golia çeşidi ön plana çıkmıştır.

Yıl x Lokasyon x Genotip interaksyonu bakımından 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Golia çeşidi 66,56 mg/kg değeri ile en yüksek mangan içeriğine, 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Bozkır çeşidi ise 21,45 mg/kg değeri ile en düşük mangan içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4.93).

Tane mangan içeriği ile incelenen özellikler arasında korelasyon analizlerine bakıldığında; hektolitre ağırlığı, tane protein oranı, tane azot içeriği, tane kükürt içeriği, düşme sayısı ve toplam antioksidan aktivite, treonin ve metiyonin aminoasitleri ile pozitif, tane verimi, bin tane ağırlığı, ham kül oranı, ham nişasta oranı, un rengi beyazlık (L*) ve sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum, potasyum, fosfor içeriği ve prolin aminoasidi ile negatif korelasyon sonuçları elde edilmiştir (Ek-3). Genel olarak mangan içeriği ile ilgili dikkat çeken nokta diğer mineral maddeler ile göstermiş olduğu negatif korelasyon olmuştur. Tane verimi ile bin tane ağırlığı ile negatif, hektolitre ağırlığı ile pozitif korelasyon göstererek verim ve tane ağırlığı artışı ile birlikte mangan içeriğinde azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca toplam antioksidan aktivite ile pozitif korelasyon göstermesi mangan içeriği ile birlikte antioksidan aktivitenin de yükseldiği görülmüştür. Aminoasit kompozisyonu bakımından özellikle önemli bir esansiyel aminoasit olan metiyonin aminoasidi ile pozitif korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.94. Lokasyon ve genotiplerin tane fosfor içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	4,36	3,16	4,78	4,23	3,75	5,09	4,23 ab
Kate A	4,26	2,45	4,23	4,51	3,66	5,52	4,11 bc
Selimiye	3,98	2,45	4,15	4,52	3,28	5,25	3,94 de
Ceyhan	4,03	2,54	4,32	4,34	3,32	4,28	3,81 ef
Tosunbey	4,89	2,79	4,65	4,79	2,82	4,57	4,09 bcd
İkizce	4,65	2,35	4,23	4,21	2,81	4,80	3,84 ef
Müfitbey	5,00	2,26	4,65	4,92	2,54	4,32	3,95 de
Hat 1	4,89	2,65	4,56	5,05	2,69	4,52	4,06 cd
Hat 2	5,26	2,36	4,23	5,60	2,99	5,69	4,36 a
Eraybey	4,65	2,98	5,00	5,31	3,09	4,89	4,32 a
Bozkır	4,56	2,35	4,45	5,56	3,22	5,10	4,21 ab
Hat 3	3,68	2,56	4,25	4,61	2,86	4,41	3,73 f
Euclide	3,98	2,35	3,98	4,81	3,13	4,36	3,77 f
Julius	4,26	2,45	4,20	5,01	3,04	4,70	3,95 de
Hybery	4,25	2,65	4,05	4,23	2,77	4,34	3,72 f
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	4,61 a		2,81 b		4,59 a		
	3,80			4,21			

Lsd Lokasyon: 0,07; Lsd Genotip: 0,15; Lsd YılxGenotip: 0,22; Lsd LokasyonxGenotip: 0,27; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,38

Tane fosfor içeriği bakımından farklı çevre koşullarının ve genotiplerin önemli etkileri saptanırken yıllar arasında bir fark tespit edilmemiş ve böylece yetiştirme sezonuna bağlı olarak fosfor içeriği değişmemiştir. Lokasyonlar arasında ortalama değerler incelendiğinde kalsiyum, demir ve potasyum mineral maddelerinde olduğu gibi Aydın ve Thyrow lokasyonlarında en yüksek değerler fosfor içeriğinde tespit edilmiştir. Aydın lokasyonunda 4,61 g/kg ve Thyrow lokasyonunda 4,59 g/kg değerleri tespit edilirken, yaklaşık %50 fosfor içeriğinde azalma ile Konya lokasyonu en düşük değere sahip olmuştur. Konya lokasyonunda tane fosfor içeriği 2017/18 sezonunda önceki yıla oranla tüm genotiplerde artmasına rağmen Aydın ve Thyrow lokasyonlarında ortalama olarak daha yüksek fosfor içeriğinin saptanması nedeniyle düşük ortalama değere sahip olmuştur.

Hat 2 (4,36 g/kg) ve Eraybey (4,32 g/kg) genotipleri tane fosfor içeriği bakımından en yüksek değerleri alırken, Euclide (3,77 g/kg) ve Hybery (3,72 g/kg) çeşitleri en düşük değer alan çeşitler olmuştur. Ayrıca Golia ve Bozkır çeşitleri de diğer genotiplerle birlikte yüksek değer olarak fosfor içeriği bakımından aynı istatistiki grupta yer almıştır.

İki farklı yetiştirme sezonunda ve farklı çevre koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerin tane fosfor içeriği 2,26-5,69 g/kg arasında değişerek en yüksek değer 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Hat 2 no'lu genotipte, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Müfitbey çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.94).

Tane fosfor içeriği ile incelenen özellikler arasındaki korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında; ham kül, lif ve protein oranı, tane azot, kalsiyum (0,747**), demir (0,456**), potasyum (0,738**), magnezyum (0,620**), kükürt, çinko (0,715**) içeriği, gluten indeksi, aspartik asit, glutamik asit, histidin ve prolin aminoasidi parametreleri ile pozitif korelasyon göstererek aralarında doğrusal ilişki saptanmıştır (Ek-3).

Fosfor içeriği mangan hariç tüm mineral maddeler ile yüksek düzeyde pozitif korelasyon göstermiştir. Özellikle kalsiyum, demir, potasyum ve magnezyum ve çinko ile yüksek korelasyon değerleri bulunmuştur.

Tane verimi, hektolitre ağırlığı, ham yağ oranı, un rengi kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değeri, tane mangan içeriği, sedimentasyon değeri ve düşme sayısı değeri ve arjinin aminoasidi ile negatif korelasyon tespit edilmiştir. İncelenen önceki mineral maddeler gibi fosfor içeriği de tane verimi ve hektolitre ağırlığı ile negatif ilişki saptanmış, verim artması ile tanede fosfor içeriği azalmıştır.

Çizelge 4.95. Lokasyon ve genotiplerin tane kükürt içeriğine ait ortalama değerleri (g/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,99	2,10	1,95	1,89	2,06	2,49	2,08 a
Kate A	1,85	1,65	1,56	1,79	1,86	2,46	1,86 bc
Selimiye	1,65	1,63	1,65	1,75	1,88	2,33	1,82 bcd
Ceyhan	1,76	1,74	1,62	1,85	2,08	2,06	1,85 bcd
Tosunbey	1,65	1,65	1,70	1,68	1,80	2,29	1,80 b-e
İkizce	1,75	1,78	1,88	1,81	1,91	2,23	1,89 b
Müfitbey	1,98	1,60	1,56	1,62	1,80	2,07	1,77 b-e
Hat 1	1,76	1,68	1,23	2,02	1,77	2,11	1,76 b-e
Hat 2	1,83	1,56	1,56	1,78	1,93	2,30	1,83 bcd
Eraybey	1,66	1,65	1,45	1,77	1,78	2,08	1,73 cde
Bozkır	1,66	1,45	1,56	1,81	1,94	2,30	1,79 b-e
Hat 3	1,63	1,65	1,85	1,69	1,86	2,05	1,79 b-e
Euclide	1,75	1,58	1,65	1,91	2,10	2,19	1,86 bc
Julius	1,78	1,22	1,44	1,79	1,97	2,08	1,71 de
Hybery	1,65	1,68	1,36	1,68	1,64	1,95	1,66 e
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	1,67			1,96			
Lsd Lokasyon: 0,06; Lsd YılxLokasyon: 0,09; Lsd Genotip: 0,14							

Tane kükürt içeriği üzerine yıl faktörünün etkisi bulunmazken genotip ve çevre faktörleri bakımından değişmiştir. En yüksek kükürt içeriğine Thyrow lokasyonu 1,90 g/kg değeri ile sahip olurken, Aydın ve Konya lokasyonları 1,77 g/kg değeri ile aynı ortalama değerine sahip olmuştur.

Genotipler arasında kükürt içeriği incelendiğinde en yüksek değere Golia (2,08 g/kg) çeşidinde ulaşılırken, en düşük değer Hybery hibrit çeşidinde (1,66 g/kg) bulunmuştur. Golia çeşidi AzotxGenotip interaksyonunun incelendiği Tarla Denemesi I.'de kükürt içeriği bakımından da en yüksek ortalama değere sahip çeşit olmuştur. Her iki deneme yılı boyunca farklı lokasyonlarda ekmeclik buğday genotiplerinin kükürt içeriği 1,22-2,49 g/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.95).

Tane kükürt içeriği bakımından korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; ham lif oranı, tane protein oranı, tane azot içeriği, tane kalsiyum (0,420**), demir (0,425**), potasyum (0,533**), magnezyum (0,666**), mangan, fosfor (0,409**), çinko içeriği, yaş gluten oranı (0,421**), kuru gluten oranı, toplam fenol içeriği, aspartik asit, glutamik asit, histidin, treonin, prolin ve alanin aminoasitleri bakımından pozitif ve önemli korelasyon değerleri tespit edilmiştir (Ek-3).

Tane kükürt içeriği ile protein oranı arasında tespit edilen pozitif korelasyon protein artışına bağlı olarak kükürt miktarında da yükselme gözlemlenmiştir. Tane kükürt içeriği tüm mineral maddeler ile pozitif korelasyon göstermiş ve ön plana çıkmıştır. Tane protein ve mineral madde içeriği yönünden elde edilen pozitif ilişki beslenme fizyolojisi bakımından da önemli olmuştur.

Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül ve nişasta oranı ve un rengi beyazlık (L^*) değeri ve izolösün aminoasidi ile kükürt içeriği arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Aminoasit kompozisyonu bakımından protein oranı ile pozitif korelasyon gösteren aminoasitler kükürt ile de olumlu ilişki göstermiştir. Ancak kükürt içeren aminoasitler olan metiyonin ve sistein aminoasitleri arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiş ve tanedeki kükürt miktarına bağlı olarak değişmemiştir. Tane verimi ve bin tane ağırlığı diğer mineral maddelerde olduğu gibi kükürt içeriğine olumsuz etki yaparak verim artışı ile birlikte tanede kükürt miktarı azalmıştır.

Çizelge 4.96. Lokasyon ve genotiplerin tane çinko içeriğine ait ortalama değerleri (mg/kg KM)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	32,58	33,52	52,36	34,18	13,48	55,90	37,00 a
Kate A	26,58	20,15	38,56	26,22	15,04	54,74	30,22 gh
Selimiye	26,35	25,65	41,25	25,29	10,89	57,82	31,21 fg
Ceyhan	28,45	26,35	48,56	35,38	15,47	50,18	34,06 bc
Tosunbey	39,98	28,32	48,95	29,75	13,66	50,67	35,22 b
İkizce	32,98	19,25	50,23	27,10	13,05	55,24	32,98 cd
Müfitbey	41,36	18,54	42,56	34,69	14,50	41,83	32,25 def
Hat 1	39,66	21,26	44,56	31,56	12,07	44,69	32,30 def
Hat 2	36,98	26,87	41,23	31,62	9,99	63,24	34,99 b
Eraybey	31,89	27,56	46,56	30,11	13,29	46,32	32,62 de
Bozkır	29,08	21,56	40,23	32,40	13,37	51,58	31,37 fg
Hat 3	26,50	20,23	42,56	35,45	9,74	54,07	31,43 efg
Euclide	27,85	22,00	31,47	27,62	11,07	41,25	26,88 j
Julius	30,55	24,65	32,56	29,53	11,79	50,22	29,88 h
Hybery	29,66	21,32	36,21	25,57	10,65	46,63	28,34 i
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	31,23 b		18,18 c	46,74 a			
Ort. Yıl	32,79			31,31			
Lsd Lokasyon: 0,55; Lsd YılxLokasyon: 0,77; Lsd Genotip: 1,22; Lsd YılxGenotip: 1,73; Lsd LokasyonxGenotip: 2,12; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 3,01							

Tane çinko içeriği üzerine lokasyon ve genotiplerin etkileri tespit edilmiş olup, yıllar arasında ortalama değer bakımından herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır. Lokasyonlar arasında en yüksek tane çinko içeriği Thyrow lokasyonunda 46,74 mg/kg değeri ile oldukça yüksek değer alırken, Aydın lokasyonu 31,23 mg/kg değeri ve Konya lokasyonu ise 18,18 mg/kg değeri ile oldukça düşük değer alarak istatistiksel anlamda en düşük ortalamaya sahip olmuştur. Konya lokasyonu her iki yetiştirme sezonunda diğer lokasyonlara oranla en düşük değere sahip olmuş ve Thyrow lokasyonuna oranla yaklaşık %40 oranında daha düşük değer almıştır.

Genotiplerin sahip oldukları ortalama değerlere bakıldığında en yüksek değer 37,00 mg/kg ile Golia çeşidinde, en düşük değer ise 28,34 mg/kg ile Hybery hibrit çeşidinde tespit edilmiştir. Golia ve Hybery çeşitleri tane kükürt içeriğinde olduğu gibi en yüksek ve düşük değerlerini alarak kükürt ve çinko içeriği bakımından Golia çeşidi yüksek içerik ile ön plana çıkmıştır.

Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyon bakımından tane çinko içeriği 9,74-63,24 mg/kg değerleri ile oldukça geniş bir aralıkta değişmiştir. Konya lokasyonunun diğer lokasyonlara oranla çok düşük değer alması oldukça farklı değerlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.96).

Tane çinko içeriği de diğer mineral maddeler ile pozitif ve önemli korelasyon göstererek tanedeki mineral madde artışının birbirlerine bağlı olduğu ve pozitif ilişkili oldukları anlaşılmıştır. Buna göre pozitif korelasyon ham lif oranı, tane protein oranı, tane azot, kalsiyum (0,631**), demir (0,521**), potasyum (0,505**), magnezyum, fosfor (0,715**), kükürt (0,300**) içeriği, yaş, kuru gluten oranı, gluten indeksi değeri, glutamik asit, histidin ve treonin aminoasidi özellikleri arasında olmuştur. Negatif korelasyon ise tane verimi, ham yağ oranı, sedimentasyon değeri (-0,575**), düşme sayısı ve toplam antioksidan aktivite özelliklerinde tespit edilmiştir (Ek-3).

Ekmeklik kalite özellikleri bakımından çinko içeriği de hem gluten oranı hemde gluten indeksi değerleri ile pozitif korelasyon göstermesi tanede çinko miktarı artışı ile gluten miktarında ve kalitesindeki artışa neden olarak ekmeklik kalite bakımından önemli bir sonuç ortaya konulmuştur. Ancak sedimentasyon değeri ile negatif korelasyon tespit edilmesi aralarında ters ilişkiyi ortaya koymuştur.

Tane verimi ile negatif korelasyon gösteren tane çinko içeriği verim artışı ile birlikte tanede çinko miktarında azalma kaydedilmiştir.

Tane çinko içeriği toplam antioksidan aktivite ile negatif korelasyon göstererek, tanedeki çinko artışı ile birlikte antioksidan miktarındaki düşüklüğe işaret etmektedir. Mineral maddeler içerisinde tek korelasyon elde edilen antioksidan aktivite ile çinko içeriği arasında ters ilişki saptanarak mevcut çalışmada önemli bir sonuç ortaya çıkmıştır. Tane çinko içeriği ile herhangi bir aminoasit arasında negatif korelasyon tespit edilmeyerek tanede çinko artışı ile birlikte aminoasit miktarı olumlu yönde etkilenmiştir.

Genel olarak farklı çevre koşullarında iki yıl süre ile yetiştirilen ekmeçlik buğday genotipleri genotip, çevre ve yıl faktörlerinden önemli düzeyde etkilenerek çeşitxgenotip interaksyonu önemli bulunarak buğday tanesindeki mineral madde kompozisyonu üzerine yetiştirme dönemi, genotip ve çevre koşullarının etkisi önemli bulunmuştur. Elde edilen interaksyon diğer bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Ercan vd., 1992; Gomez-Becerra vd. 2010).

Mevcut tez çalışmasında mineral madde kompozisyonu değerleri azot: %1,49-2,91, kalsiyum: 0,221-0,737 g/kg; demir: 24,87-78,65 mg/kg, potasyum: 3,56-7,29 g/kg, magnezyum: 1,08-1,98 g/kg; mangan: 21,45-66,56 mg/kg, fosfor: 2,26-5,69 g/kg; kükürt: 1,22-2,49 g/kg, çinko: 9,74-63,24 mg/kg değerleri arasında değişmiştir. Genel olarak genotiplerin madde değişimleri farklı çevre koşullarında oldukça geniş bir dağılım göstererek (özellikle çinko içeriği) farklı değerler almışlardır. Yapılan önceki çalışmalara göre kıyaslandığında genel olarak değerlerin uyum sağladığı ancak tez çalışmasında elde edilen en yüksek değerlerin çalışmalara oranla daha fazla olduğu tespit edilmiş ve mineral madde içeriği bakımından literatüre oranla daha yüksek (bazı çalışmalara oranla yaklaşık 2 kat fazla) değerler elde edilmiştir (Ercan vd., 1992; Zebarth vd., 1992; Ekinci ve Ünal, 2002; Oury vd., 2006; Fan vd., 2008; Svečnjak vd., 2008; Gomez-Becerra vd., 2010; Hussain vd., 2010; Zhang vd., 2010).

Ekmeçlik buğday tanesinde mineral madde kompozisyonu ile korelasyon gösteren özellikler incelendiği zaman; en önemli sonuç olarak tane verimi ile tüm incelenen mineral maddeler arasında negatif korelasyon olmuştur. Tane verimindeki artış ile birlikte mineral madde kompozisyonu azalmıştır.

Tane protein oranı ile mineral madde konsantrasyonları arasında pozitif korelasyon tespit edilmesi kalite açısından önemli bir sonuç olmuştur. Ayrıca protein oranı ile birlikte demir, potasyum, çinko içeriği artışı ile birlikte yaş ve kuru gluten oranı ile gluten indeksi değerlerinde artış meydana gelerek gluten oranı artışı ile birlikte gluten kalitesinde de artış olduğu tespit edilmiştir. Ekmeklik kalite özelliklerinin iyileştirilmesi açısından çok önemli olan korelasyon sonucu ıslah programlarında dikkat edilmesi gereken bir konu olmuştur. Ayrıca tane protein içeriği, çinko ve demir arasında yüksek ve benzer ilişki saptanmış ve kükürt elementi artışı ile birlikte taneye demir ve özellikle çinko alınımının arttığı sonucuna ulaşılarak önceki çalışma ile uyumlu çıktılar elde edilmiştir (Gomez-Becerra vd., 2010). Buğday tanesinde protein miktarının mineral madde konsantrasyonu üzerine önemli etkisinin bulunduğu, kül miktarının ise proteinden daha düşük bir ilişkisi olduğu saptanmıştır (Ercan vd., 1992).

Çalışmada yapılan korelasyon analizine göre tane protein oranı Fe, Zn, Mn, Mg ve P elementleri ile yüksek düzeyde önemli korelasyon göstermiştir. Ayrıca mineral elementlerden Fe, Zn, Mn, Mg ve P elementleri birbirleri ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Genotip ve çevre faktörlerinin buğdayda tane mineral madde içeriğini önemli düzeyde etkilediği çevrenin etkisinin ıslah programlarında dikkate alınması gerektiği ve protein oranı, Fe ve Zn konsantrasyonları arasında yüksek düzeyde görülen pozitif korelasyonun insan beslenmesinde önemli olan bu kriterlerin ıslah programlarında dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir (Zhang vd., 2010).

Tane mineral madde kompozisyonu ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilen diğer bir özellik ise ham lif oranı olmuştur. Buğday tanesinde lif oranı artışı ile birlikte mineral madde içeriğinde artış meydana gelmiştir. Tanede daha çok kepek tabakasında yer alan lifli kısım mineral madde içeriğinin de en fazla olduğu tabaka olduğu söylenebilir.

Antioksidan özellikleri bakımından korelasyon analizi sonuçlarında; tane demir içeriğindeki artış ile birlikte toplam fenol içeriğinin azaldığı, kükürt içeriğindeki artış ile birlikte ise arttığı saptanmıştır. Ayrıca tane potasyum ve mangan elementlerinin artışı ile birlikte tanede toplam antioksidan aktivite miktarının arttığı, çinko içeriğindeki artış ile birlikte azaldığı tespit edilmiştir. Toplam fenol ve antioksidan aktivite bakımından tez çalışmasında elde edilen korelasyon sonuçları konu ile ilgili çalışmanın çok az olmasından dolayı önem taşımaktadır.

Ekmeklik buğday tanesinde mineral madde kompozisyonu bakımından incelenen mineral maddeler kendi aralarında pozitif korelasyon göstererek tane içeriğindeki miktarları kendi aralarındaki değişime bağlı olarak etkilemektedirler. Tane mangan içeriği haricinde tüm elementler arasında pozitif ve önemli korelasyon tespit edilerek mineral maddelerin oransal olarak artışı kendi aralarındaki doğrusal ilişkiye bağlı olmaktadır. Özellikle yüksek korelasyon katsayısı kükürt ve çinko içeriklerinde saptanmıştır. Bu sonuçlara göre kükürt içeriği ile protein oranı, kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, fosfor içerikleri arasında, tane çinko içeriği ile protein oranı, kalsiyum, demir, potasyum, fosfor ve kükürt içeriği arasında yüksek düzeyde korelasyon saptanmıştır.

Aminoasit kompozisyonu ile tane mineral madde kompozisyonu arasındaki ilişkiler incelendiğinde glutamik asit ve histidin aminoasitleri ön plana çıkmıştır. Mangan elementi haricinde tüm mineral maddeler ile pozitif korelasyon gösteren glutamik asit ve histidin aminoasidi tanedeki mineral madde içeriği artışı ile birlikte aminoasit miktarının da arttığını göstermiştir. Özellikle aminoasit kompozisyonu bakımından en yüksek değere sahip olan glutamik asit içeriğindeki artış toplam aminoasit içeriğine en büyük katkıyı yapmaktadır. Mevcut çalışmada tespit edilen tanedeki mineral madde ve aminoasit kompozisyonu arasındaki bu ilişki sayesinde hem mineral madde yönünden hem de aminoasit kompozisyonu bakımından yüksek içeriğe sahip ekmeklik buğday tanesinin olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

4.41. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Yaş Gluten Oranı (%)

Buğdayda kalite, özel bir amaç için kullanılmaya yarayışlılık derecesi olarak tanımlanmakta olup buğday tanesinde en önemli kalite özelliği protein ve miktarıdır. Gluten ise buğday ununun fiziksel hamur özelliklerinden sorumlu esnek protein kısmıdır. Buğday unu hamur yapıldığı zaman unlu mamullerin üretimi için gerekli olan gaz tutma yeteneğine sahip viskoelastik bir form oluşturmaktadır. Hamur oluşumundan sorumlu protein gluten olup, fermentasyon ve karıştırma işlerinde hamurun reolojik özelliklerine etkisi vardır (Korkut vd. 2009; Şahin vd. 2016).

Çizelge 4.97. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	106,83	53,41 öd
Yıl	1	0,49	0,49 öd
Azot	3	3419,90	1139,96**
YılxAzot	3	256,14	85,38*
Genotip	14	3330,00	237,85**
YılxGenotip	14	2094,47	149,60**
AzotxGenotip	42	2713,28	64,60**
YılxAzotxGenotip	42	3333,14	79,36**
Hata	236	5308,22	22,49
Genel	359	20569,80	57,29

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Yaş gluten oranı bakımından azot ve genotip faktörleri %1 düzeyinde istatistiksel düzeyde önemli farklılığa neden olmuştur. Gluten oranı bakımından yetiştirme sezonu etkisi tespit edilmemiştir. YılxAzot interaksiyonu %5 düzeyinde, YılxGenotip, AzotxGenotip, YılxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Yaş gluten oranı bakımından her iki yetiştirme sezonunda azot dozlarına bağlı olarak ekmeçlik buğday genotiplerinin gluten oranları değişerek incelenen faktörlerden önemli düzeyde etkilenmiştir (Çizelge 4.97).

Çizelge 4.98. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin yaş gluten oranına ait ortalama değerleri (%)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	32,40	27,69	33,25	39,61	27,83	25,56	26,20	35,76	31,04 d-g
Kate A	29,88	34,11	35,94	41,17	41,13	30,06	32,53	41,60	36,14 ab
Selimiye	23,68	28,03	33,36	35,33	30,96	22,60	32,86	36,26	30,38 e-h
Ceyhan	25,42	32,00	27,14	33,50	27,03	18,46	30,70	37,93	29,02 gh
Tosunbey	37,45	42,22	38,89	30,60	23,83	31,13	27,40	31,90	32,92 cde
İkizce	35,11	37,96	25,40	41,26	36,53	29,60	32,16	36,93	34,37 bc
Müfitbey	27,86	28,68	33,13	46,05	30,93	19,80	31,70	38,30	32,05 c-f
Hat 1	32,90	33,87	34,12	36,45	28,16	24,63	30,20	40,76	32,64 c-f
Hat 2	28,41	22,75	55,09	29,67	27,90	20,16	28,66	40,16	31,60 d-g
Eraybey	29,85	17,81	29,53	28,09	24,60	29,66	29,36	35,83	28,09 hi
Bozkır	30,16	19,67	34,25	38,30	26,96	30,43	25,86	35,86	30,19 fgh
Hat 3	28,66	26,13	32,55	35,22	30,36	41,75	36,93	34,80	33,30 cd
Euclide	19,56	16,65	22,00	25,04	28,66	25,60	31,96	36,80	25,78 i
Julius	33,46	32,21	41,94	45,77	41,20	37,63	34,43	41,10	38,47 a
Hybery	31,63	24,73	25,31	24,85	34,50	31,76	32,10	39,00	30,48 e-h
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	30,23 c		28,11 d		32,25 b		36,46 a		
Ort. Yıl	31,73				31,80				
Lsd Azot: 1,40; Lsd YılxAzot: 1,98; Lsd Genotip: 2,72; Lsd YılxGenotip: 3,84; Lsd AzotxGenotip: 5,43; Lsd YılxAzotxGenotip: 7,69									

Yaş gluten oranı bakımından azot dozları ortalama değerleri incelendiğinde artan azot miktarına bağlı olarak yaş gluten oranı da artmıştır. En yüksek gluten oranı %36,46 değeri ile 18 kg/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük yaş gluten oranı %30,23 değeri ile azot uygulanmayan 0 kg/da dozunda elde edilmiştir. Azot dozunun gluten oranı üzerine etkisi açık bir şekilde belirlenmiştir. Artan azotlu gübre dozlarına bağlı olarak gluten miktarında artış meydana gelmiş ancak bazı çeşitlerde gluten oranında da düşüklüğe neden olmuştur (Ereku vd., 2012). Genotipler arasında yaş gluten oranı değerleri % 25,78-38,47 arasında değişerek en yüksek gluten oranı Julius çeşidi, en düşük değer ise Euclide çeşidinde tespit edilmiştir. Genotip bazında Alman ekmeçlik buğday çeşitleri hem en yüksek hem de en düşük gluten oranına sahip olarak dikkat çekmiştir. Yaş gluten oranı bakımından Türk buğdaylarından öne çıkan genotipler ise Kate A, İkizce ve Hat 3 no'lu genotip olmuştur. Kate A çeşidi hem verim bakımından hem de yaş gluten oranı bakımından yüksek değer olarak tez çalışmasında ön plana çıkmıştır. Eraybey ve Ceyhan 99 çeşitleri ise düşük yaş gluten oranına sahip olarak ekmeçlik kalite özellikleri bakımından geri planda kalmıştır. YılxAzotxGenotip

interaksiyonu bakımından en yüksek yaş gluten oranı %55,09 değeri ile 2016/17 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Hat 2 no'lu genotipte, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Euclide çeşidinde (%16,65) tespit edilmiştir (Çizelge 4.98).

Yaş gluten oranı ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, tane verimi, ham lif oranı, un rengi kırmızılık (a^*) değeri, süt olum dönemi (BBCH 75) bayrak yaprak spad değeri, bayrak yaprak alan miktarı, tane protein oranı, tane azot, demir, mangan, fosfor, kükürt, çinko içeriği, kuru gluten oranı (0,773**), düşme sayısı değeri, glisin, izolösin ve lösin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelayson tespit edilmiştir. Tane verimi, tane protein oranı ve yaş gluten oranı arasındaki pozitif korelasyon verim artışı ile birlikte önemli kalite kriterlerinde de artış olduğunu göstermiş ve istenilen bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır. Bayrak yaprak klorofil içeriği ve yaprak alan miktarındaki artış ile birlikte yaş gluten oranında da artış meydana gelmiştir. Tane mineral madde kompozisyonundan da önemli oranda etkilenen yaş gluten oranı özellikle demir, çinko ve kükürt ile elde edilen pozitif korelasyon önemli mineral maddeler ile yaş gluten oranı arasındaki pozitif ilişki besin içeriğinin artışı ile birlikte ekmeklik kalite özelliklerinde artış gözlemlenmiştir. Ayrıca esansiyel aminoasitler olan izolösin ve lösin aminoasitleri gluten oranındaki artış ile birlikte arttığı tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı, ham kül oranı, ham nişasta oranı, un rengi beyazlık değeri (L^*), gluten indeksi (-0,536**), aspartik asit ve prolin aminoasidi özellikleri ile negatif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Ekmeklik kalite açısından gluten oranı ile gluten indeksi arasındaki ters ilişki gluten miktarındaki oransal artış gerçekleşmesine rağmen gluten kalitesini ve sağlam gluten oranını temsil eden gluten indeksi değerinde düşüş gözlemlenmiştir (Ek-2).

4.42. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Yaş Gluten Oranı (%)

Buğday tanesindeki protein içeriği ve kompozisyonu buğday kalitesinin tanımlanmasında en önemli kriterlerden birisidir. Protein içeriği unda su tutma kapasitesi, dayanıklılığı ve elastikiyet özelliğinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Gluten proteinleri güçlü, visko-elastik hamur özelliği ve hamurun yoğurulması esnasında yapısını ve hamur gelişimini önemli oranda etkilemektedir (Bilgin ve Korkut, 2005). Bu nedenle yaş gluten oranı hamurun kabarması, dayanıklılığı, elastikiyet yapısını ve yoğurulma derecesini önemli oranda etkilediği için değirmenci ve tüketici için en önemli kalite özelliklerinden birisidir.

Çizelge 4.99. Lokasyon ve genotiplerin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	41,99	20,99 öd
Yıl	1	9755,73	9755,73**
Lokasyon	2	3263,67	1631,83**
Yıl x Lokasyon	2	11661,57	5830,78**
Genotip	14	4048,55	289,18**
Yıl x Genotip	14	1475,64	105,40**
Lokasyon x Genotip	28	1965,02	70,17**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	4086,40	145,94**
Hata	176	3417,09	19,41
Genel	269	39726,20	147,68

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Buğday tanesinde yaş gluten oranı bakımından yetiştirme sezonu, çevre ve genotip etkisi önemli etki yaparak %1 düzeyinde istatistiki anlamda fark tespit edilmiştir. Ayrıca Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonları %1 düzeyinde önemli farklılık yaratmıştır (Çizelge 4.99). Yaş gluten oranı bakımından yıllar arasındaki farklılık incelendiğinde en yüksek değer ikinci yılda %43,02 değeri ile elde edilmiştir. Genel olarak tüm lokasyonlarda kurak iklimin hakim olduğu 2017/18 sezonunda gluten oranında artış tespit edilmiştir.

Çizelge 4.100. Lokasyon ve genotiplerin yaş gluten oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	33,25	40,24	30,70	26,20	44,83	52,45	37,94 d
Kate A	35,94	37,30	41,27	35,23	44,70	61,70	42,69 b
Selimiye	33,36	38,67	35,50	32,86	48,43	59,50	41,38 bc
Ceyhan	27,14	29,18	31,60	30,70	41,76	49,15	34,92 efg
Tosunbey	38,89	34,61	27,10	27,40	39,20	51,00	36,36 def
İkizce	25,40	37,70	24,80	32,16	42,63	61,45	37,35 de
Müfitbey	33,13	31,35	31,85	31,70	37,20	52,40	36,27 def
Hat 1	34,12	29,90	25,92	30,20	43,20	52,05	35,90 def
Hat 2	55,09	32,40	18,93	28,66	39,00	57,30	38,56 cd
Eraybey	29,53	29,90	23,21	29,36	36,50	46,30	32,46 gh
Bozkır	34,25	31,38	19,30	25,86	38,60	56,70	34,35 fg
Hat 3	32,55	40,53	21,40	36,93	40,63	52,75	37,46 de
Euclide	22,00	26,01	21,08	31,96	42,96	53,60	32,93 gh
Julius	43,94	40,72	35,99	34,43	59,73	60,60	45,90 a
Hybery	25,31	26,73	28,96	32,10	41,60	29,45	30,69 h
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	32,25 c		38,32 b		40,46 a		
	31,00 b			43,02 a			

Lsd Yıl: 1,69; Lsd Lokasyon: 1,30; Lsd YılxLokasyon: 1,84; Lsd Genotip: 2,91; Lsd YılxGenotip: 4,12; Lsd LokasyonxGenotip: 5,05; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 7,14

Lokasyonlar arasında ise tane protein oranı bakımından da ön plana çıkan Thyrow lokasyonu yaş gluten oranı bakımından %40,06 değerini alarak en yüksek değere ulaşırken, Aydın lokasyonunda en düşük yaş gluten oranı (%32,25) ölçülmüştür. Genotipler arasındaki yaş gluten oranı değerleri incelendiğinde %30,69-45,90 değerleri arasında değişerek >%28 üzerinde olup yüksek-çok yüksek değer aralığında yaş gluten değerleri vermiştir. En yüksek gluten oranı Julius çeşidinde, en düşük gluten oranı ise Hybery çeşidinde tespit edilmiştir. Euclide çeşidi de diğer genotiplere oranla daha düşük yaş gluten oranı ortaya koymuştur. Alman ekmeklik buğday çeşitleri AzotxGenotip interaksyonunda olduğu gibi en yüksek ve en düşük değer vererek dikkat çekmişlerdir. Kate A çeşidi ise yine yüksek yaş gluten oranına sahip olarak denemedeki diğer Türk çeşit ve hatlarından yüksek değer vermiştir (Çizelge 4.100).

Yaş gluten oranı incelenen özellikler bakımından negatif korelasyon tespit edilen parametreler; tane verimi (-0,557**), bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı (-0,442**), nişasta oranı (-0,507**) ve gluten indeksi şeklinde sıralanmıştır. AzotxGenotip interaksyonunda olduğu gibi ekmeklik kalite açısından yaş gluten oranı ile gluten indeksi arasındaki negatif ilişki kalite açısından olumsuz bir durum

oluşturarak yaş glutenin oransal artışı ile birlikte sağlam gluten oranının azaldığı ve gluten kalitesinin düştüğü saptanmıştır. Ayrıca yaş gluten oranı ile verim arasında negatif korelasyon tespit edilerek farklı çevre koşullarında verim artışı ile birlikte gluten miktarında düşüş tespit edilmiştir. Yaş gluten oranı ile tane verimi arasında önemli ancak negatif korelasyon tespit edilerek tane verimi artışı ile birlikte yaş gluten oranı da düşmüştür. Çevre koşullarının buğday kalitesi üzerine güçlü bir etkisinin olduğu genetik potansiyel her ne kadar buğday kalitesi için gerekli olsa da çevre koşullarının büyük etkisi altında kaldığı genetik potansiyelin tam olarak ortaya çıkarılmasının optimum çevre şartları ile mümkün olduğu belirtilmiştir (Bagulho vd., 2015).

Ham lif oranı, protein oranı (0,479**), tane azot içeriği (0,571**), tane demir, potasyum, kükürt (0,421**) ve çinko içeriği, kuru gluten oranı (0,887**), düşme sayısı, toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite, glutamik asit, histidin, glisin, treonin, alanin ve prolin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon belirlenmiştir (Ek-3). Protein oranındaki artış tanedeki gluten oranını artırarak ekmeklik kalite özelliğinin artmasına neden olmuş ve protein oranının ekmeklik kalite açısından önemi anlaşılmıştır. Protein oranı ile sedimentasyon değeri ve yaş gluten oranı arasında çok yüksek oranda olumlu ve önemli ilişki vardır (Mut vd., 2017).

Mevcut çalışmada ortaya konulan yeni bir sonuç açısından yaş gluten oranı ile toplam fenol ve antioksidan aktivite içeriği olmuştur. Tanedeki yaş gluten oranı artışı ile birlikte sağlık açısından önemli biyokimyasal bileşikler olan fenollerin ve antioksidan içeriğinin arttığı belirlenmiştir.

Tarla Denemesi I. ve II.'de elde edilen yaş gluten oranları incelendiğinde; %30,23-40,06 arasında değiştiği saptanmıştır. Mevcut çalışmada elde edilen sonuçlar önceden yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında %40 ve üzeri değerlerin yüksek olduğu ve tez çalışmasında yüksek yaş gluten oranı değerlerinin olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yer alan yaş gluten oranı değerleri %23,0-37,9 arasında değişerek tez çalışmasında elde edilen değerler ile büyük ölçüde uyumlu olduğu saptanmıştır (Bilgin ve Korkut, 2005; Erkul, 2006; Ereku vd., 2009; Korkut vd., 2009; Ereku vd., 2012; Bagulho vd., 2015; Rozbicki vd., 2015; Bilgin vd., 2015a; Bilgin vd., 2016; Mut vd., 2017; Sharif ve Çağan, 2017).

4.43. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Gluten İndeks Değeri (%)

Ekmeklik kalite özellikler arasında gluten indeksi yaş gluten oranıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiği önemli bir ölçüm kriteri olduğu anlaşılmıştır. Gluten indeksi özelliğinin yeni, nadiren kullanılan parametre olması, çevre etkisi ve diğer kalite özellikleri arasındaki ilişkisi konusunda daha az bilgi olması nedeniyle araştırılması gereken önemli bir parametredir. Ekmeklik buğday için gluten indeksi en az %75 civarında olması istenmektedir ve %90 ve üzeri değerler de sağlam gluten yapısını göstermektedir (Ereku vd., 2009).

Çizelge 4.101. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin gluten indeks değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	77,20	38,60 öd
Yıl	1	4165,49	4165,49*
Azot	3	2967,96	989,32**
YılxAzot	3	2391,87	797,29**
Genotip	14	20979,50	1498,53**
YılxGenotip	14	7577,35	541,23**
AzotxGenotip	42	13190,04	314,04**
YılxAzotxGenotip	42	15834,73	377,01**
Hata	236	24103,41	102,13
Genel	359	91330,95	254,40

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Gluten indeksi yıl, azot ve genotip faktörlerine bağlı olarak değişmekle birlikte yıl faktöründe %5 düzeyinde, azot ve genotip faktörlerinde %1 düzeyinde istatistiki düzeyde önemli fark tespit edilmiştir. YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde önemli farklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.101).

Çizelge 4.102. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin gluten indeks değerine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	67,11	81,58	67,76	75,44	86,65	84,73	92,62	81,70	79,70 abc
Kate A	41,41	49,72	61,29	41,97	52,27	73,24	67,86	53,30	55,13 g
Selimiye	81,58	75,43	71,68	53,32	52,90	84,65	86,39	64,12	71,25 de
Ceyhan	81,19	67,61	98,91	66,22	88,49	78,81	89,66	70,88	80,22 ab
Tosunbey	76,24	60,20	88,83	85,80	87,51	83,47	78,55	92,78	81,67 a
İkizce	56,13	51,33	70,70	60,15	59,13	73,74	87,18	75,10	66,68 ef
Müfitbey	68,83	80,92	62,74	59,95	74,02	93,24	89,16	74,46	75,41 bcd
Hat 1	77,80	57,51	43,63	73,33	78,86	84,57	78,92	76,76	71,42 de
Hat 2	66,34	57,64	63,08	78,14	70,61	86,59	75,22	59,33	69,62 de
Eraybey	77,44	88,10	75,14	66,26	85,76	70,86	94,48	63,18	77,65 abc
Bozkır	68,80	93,69	45,23	49,06	85,56	69,10	95,73	87,88	74,38 cd
Hat 3	76,77	59,48	52,74	51,53	66,73	57,71	69,36	58,72	61,63 f
Euclide	85,83	78,91	86,23	88,93	72,69	83,56	73,44	72,10	80,21 ab
Julius	70,95	70,34	42,27	45,44	60,37	61,39	79,07	63,43	61,66 f
Hybery	89,07	55,33	87,62	76,01	65,24	65,60	73,17	48,14	70,02 de
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	72,41 a		72,63 a		74,96 a		67,11 b		
Ort. Yıl	68,38 b				75,18 a				
Lsd Yıl: 2,98; Lsd Azot: 2,99; Lsd YılxAzot: 4,23; Lsd Genotip: 5,79; Lsd YılxAzotxGenotip: 8,19; Lsd AzotxGenotip: 11,59; Lsd YılxAzotxGenotip: 16,39									

Gluten indeksi ortalama değerleri incelendiğinde %75,18 değeri ile 2017/18 sezonunda bir önceki deneme yılına oranla daha yüksek değer almıştır. Azot dozlarının gluten indeksi değerleri üzerine etkileri ise; en yüksek değer 12 kg/da azot dozunda %74,96 ile tespit edilirken, 0, 6 ve 12 kg/da azot dozları gluten indeksi bakımından aynı grupta yer alarak aralarında istatistiki bir fark tespit edilmemiştir. 18 kg/da azot dozunda %67,11 değeri ile en düşük gluten indeksi tespit edilirken, en yüksek azot dozunda indeks değeri düşerek gluten kalitesi zayıflamıştır.

Genotip bazında gluten indeksi değerleri %55,13-81,67 arasında geniş bir dağılım göstermiştir. En yüksek değer Tosunbey çeşidinde tespit edilirken, verim ve gluten oranı bakımından ön plana çıkan Kate A çeşidi ise gluten indeksi bakımından düşük değer olarak gluten kalitesinin zayıf olduğu anlaşılmıştır. Golia ve Ceyhan 99 çeşitleri yüksek gluten indeks değerleri ile ön plana çıkarken, İkizce (%66,68), Hat 3 (%61,63) ve Julius (%61,66) çeşitleri düşük değer olarak gluten indeksi bakımından daha geri planda kalmıştır.

İki farklı deneme yılında ve farklı azot dozlarına bağlı olarak ekmeçlik buğday genotiplerinin gluten indeks değeriinde önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek gluten indeksi değeri 2016/17 sezonunda Ceyhan 99 çeşidinde 12 kg/da azot dozunda %98,91 değeri ile oldukça yüksek, 2016/17 sezonunda ise azot uygulanmayan parsellerde Kate A çeşidinde %41,41 ile en düşük gluten indeks değeri tespit edilmiştir (Çizelge 4.102).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre gluten indeksi ile pozitif korelasyon; ham nişasta oranı, un rengi beyazlık değeri (L*), spad değeri (BBCH 75), magnezyum içeriği, aspartik asit ve fenil alanin aminoasitleri ile tespit edilmiştir. Tez çalışmasında tespit edilen gluten indeksi ile özellikle nişasta oranı arasında görülen pozitif ilişki tanedeki nişasta miktarının artmasına bağlı olarak gluten oranının azaldığı ancak gluten kalitesinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca gluten indeksi değeri süt olum döneminde bayrak yapraktaki klorofil miktarına bağlı olarak artarken, hamur olum döneminde ölçülen spad değerine bağlı olarak azalmıştır.

Gluten indeksi değeri ile bir çok özellik arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Negatif ilişki tespit edilen parametreler; metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, spad değeri (BBCH 85), bayrak yaprak alan miktarı, ham protein oranı, tane azot, demir, kükürt ve çinko içeriği, yaş gluten oranı (-0,536**), kuru gluten oranı, glisin, izolösin ve lösin aminoasitleri olmuştur. Özellikle protein oranı ve yaş-kuru gluten oranı ile tespit edilen ters ilişki gluten miktarının nicelik olarak artmasına rağmen nitelik olarak zayıfladığı sonucuna ulaşılmıştır (Ek-2).

4.44. Tarla Denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Gluten İndeks Değeri (%)

Buğday kalitesi fiziksel tane özellikleri, protein içeriği ve kompozisyonu ve nişasta içeriği gibi birçok özellik bakımından tanımlanmaktadır. Kalite kriterleri arasında tanede depo protein miktarı ekmeklik kalitesini etkileyen en önemli özelliktir. Gluten indeks ölçümü protein kalitesi hakkında önemli bilgi veren bir ölçümdür. Tuz solüsyonu içerisinde otomatik yıkama makinasında ayrılan glutenin indeks cihazında elekten geçmeden kalan kısmın (sağlam gluten) toplam gluten oranı içerisindeki ağırlık yüzdesidir. Gluten indeksi ülke standartlarına bağlı olarak değişirken <%40 yemlik, %40-55 arası kötü, %55-100 değerleri arasında yeterli ekmeklik kalite özelliğini göstermektedir. Gluten indeksi genetik faktörlerin yanısıra, çevre koşullarından ve genotipxçevre interaksiyonundan önemli düzeyde etkilenmektedir (Bonfil ve Posner, 2012).

Çizelge 4.103. Lokasyon ve genotiplerin gluten indeks değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	151,21	75,60 öd
Yıl	1	751,05	751,05 öd
Lokasyon	2	6225,39	3112,69**
YılLokasyon	2	5351,42	2675,71**
Genotip	14	14535,07	1038,22**
YılGenotip	14	4363,83	311,70**
LokasyonxGenotip	28	11942,86	426,53**
YılLokasyonxGenotip	28	16068,48	573,87**
Hata	176	18188,36	103,34
Genel	269	77723,02	288,93

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Gluten indeksi çevre ve genotip faktörlerinden %1 düzeyinde etkilenirken, yıl faktörü önemsiz olmuştur. YılLokasyon, YılGenotip, LokasyonxGenotip ve YılLokasyonxGenotip interaksiyonları gluten indeksi değeri üzerine %1 düzeyinde istatistiki anlamda fark meydana gelmiştir (Çizelge 4.103).

Çizelge 4.104. Lokasyon ve genotiplerin gluten indeks değerine ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	67,78	88,19	47,71	92,62	53,57	71,56	70,23 bcd
Kate A	61,29	58,55	60,88	67,86	47,60	51,79	57,99 fg
Selimiye	71,68	56,39	72,45	86,39	56,46	68,01	68,56 cde
Ceyhan	98,91	81,91	61,21	89,66	64,03	94,44	78,36 a
Tosunbey	88,83	67,25	73,89	78,55	69,46	80,54	76,42 ab
İkizce	70,70	64,29	88,81	87,18	57,96	79,17	74,69 abc
Müfitbey	62,74	90,67	72,25	89,16	69,36	81,86	77,67 a
Hat 1	43,63	83,46	69,95	78,92	71,74	76,47	70,69 bcd
Hat 2	63,08	52,08	73,83	75,22	69,90	80,71	69,14 cd
Eraybey	75,14	64,09	85,99	94,48	62,39	83,76	77,64 a
Bozkır	45,23	81,00	86,68	95,73	72,51	77,15	76,38 ab
Hat 3	52,74	58,16	62,54	69,36	52,59	75,78	61,86 ef
Euclide	86,23	67,48	57,39	73,44	46,88	74,36	67,62 de
Julius	42,27	41,60	63,40	79,07	48,46	53,53	54,72 g
Hybery	87,62	51,51	75,14	73,17	49,54	34,22	61,87 ef
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	74,96 a		63,30 c	70,51 b			
	67,92			71,26			

Lsd Lokasyon: 3,01; Lsd YılıxLokasyon: 4,25; Lsd Genotip: 6,73; Lsd YılıxGenotip: 9,52; Lsd LokasyonxGenotip: 11,66; Lsd YılıxLokasyonxGenotip: 16,48

Gluten indeksi çevre koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte en yüksek değer Aydın lokasyonunda %74,96 tespit edilmiştir. Thyrow lokasyonu daha düşük değer olarak %70,51, Konya lokasyonu ise %63,30 indeks değeri ile en düşük ortalamaya sahip olmuştur. Konya lokasyonundan elde edilen indeks değeri yaklaşık %10 daha düşük değer almıştır. Genotip bazında AzotxGenotip interaksiyonunda düşük değer alan Ceyhan 99 çeşidi LokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından %78,36 değeri ile en yüksek gluten indeks değerine sahip olmuştur. Ayrıca Müfitbey çeşidi %77,67 değeri ile ve Eraybey çeşidi %77,65 gluten indeks değerleri ile Ceyhan 99 ile aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek ortalamaya sahip olan çeşitler olmuşlardır. Ayrıca Tosunbey, İkizce ve Bozkır çeşitleri de gluten indeksi bakımından yüksek ortalamaya sahip olmuştur. YılıxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından en yüksek değer %98,91 ile 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Ceyhan 99 çeşidinde, en düşük değer ise %34,22 değeri ile Thyrow lokasyonunda 2017/18 sezonunda Hybery hibrit çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.104).

Gluten indeks değeri ile incelenen özellikler arasında korelasyon sonuçları incelendiğinde; ham kül oranı, un rengi beyazlık (L*) değeri, tane kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, fosfor ve çinko içeriği ile pozitif ve önemli korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle gluten indeksi ile tane mineral madde kompozisyonu arasında önemli ilişki tespit edilmesi tane mineral içeriğinin artmasıyla gluten kalitesi de arttığını göstermiştir.

Yaş ve kuru gluten oranı, sedimentasyon değeri, arjinin ve izolösün aminoasitleri ile gluten indeksi arasında negatif ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Özellikle önemli ekmeklik kalite özelliklerinden biri olan gluten oranı arttıkça gluten kalitesi zayıflayarak gluten indeksinin azaldığı belirlenmiştir. Bu nedenle tek başına gluten oranı ekmeklik kalite özelliği hakkında net bir bilgi vermediği gluten kalitesinin de önemli olduğu anlaşılmıştır (Ek-3).

Mevcut çalışmada Tarla denemesi I. ve II.'de elde edilen gluten indeks değerleri %34,22-98,91 değerleri arasında oldukça geniş bir dağılım göstermiştir. Korkut vd. (2009)'da gluten indeks değerlerini %43-92 arasında geniş bir dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. En düşük değerlerin dışında tez çalışmasında elde edilen gluten indeks değerlerinin literatür ile uyum gösterdiği saptanmıştır (Bilgin ve Korkut, 2005; Ereku vd., 2009; Korkut vd., 2009; Ereku vd., 2012; Yıldırım vd., 2018).

4.45. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Kuru Gluten Oranı (%)

Tez çalışmasında ekmeçlik buğday ununun glutomatik cihazında tuz solüsyonu ile gluten kısmının ayrılmasından sonra kuru gluten cihazında içerisindeki nemin alınarak elde edilen kuru gluten oranı Azot ve Genotip faktörlerine bağılı olarak %1 düzeyinde etkilenmiştir. Ayrıca kuru gluten oranı üzerine YılxAzot interaksyonunun bir etkisi saptanmazken, YılxAzot, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksyonları bakımından %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.105).

Çizelge 4.105. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin kuru gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	27,61	13,80 öd
Yıl	1	6,59	6,59 öd
Azot	3	419,35	139,78**
YılxAzot	3	42,15	14,05 öd
Genotip	14	422,21	30,15**
YılxAzotxGenotip	14	335,40	23,95**
AzotxGenotip	42	755,31	17,98**
YılxAzotxGenotip	42	750,35	17,86**
Hata	236	1332,10	5,66
Genel	359	4092,07	11,43

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Kuru gluten oranı bakımından artan azotlu gübre dozları ile önemli olarak arttığı tespit edilerek en yüksek %13,55 ile 18 kg/da azot dozunda ölçülmüştür. En düşük kuru gluten oranı ise %10,71 değeri ile 6 kg/da azot dozunda elde edilmiş ve 0 kg/da azot dozu ile aynı grupta yer almıştır. Kuru gluten oranı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunurken, en yüksek değere Julius çeşidi %14,76 ile ulaşmıştır. En düşük kuru gluten oranı ise %9,69 değeri ile Euclide çeşidinde saptanırken Ceyhan 99 ve Eraybey çeşitleri de düşük kuru gluten oranına sahip olmuştur. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından kuru gluten oranına bakıldığında en yüksek 2016/17 sezonunda 12 kg/da azot dozunda %26,33 değeri ile Hat 2 no2lu genotipte, en düşük kuru gluten oranı ise %6,15 değeri ile 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Euclide çeşidinde ölçülmüştür. Aynı genotip ve uygulama dozlarında kuru gluten oranı sonuçları ile yaş gluten oranında elde edilen sonuçlar büyük oranda uyumlu olmuştur (Çizelge 4.106).

Elde edilen korelasyon sonuçları incelendiğinde; metrekarede başak sayısı, tane verimi, ham lif oranı, spad (BBCH 75), bayrak yaprak alan miktarı, tane protein oranı, tane azot, demir, mangan, çinko içeriği, yaş gluten oranı (0,773**), düşme sayısı, glisin, izolösin ve lösin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon sonuçları elde edilmiştir. Negatif korelasyon bakımından ise kuru gluten oranı ile sadece gluten indeks değeri tespit edilmiştir. Kuru gluten oranında tespit edilen ikili ilişkiler ile yaş gluten oranında tespit edilenler büyük oranda uyuşmasına rağmen kuru gluten oranı daha az özellik ile ilişki gösterdiği saptanmıştır (Ek-2).

Çizelge 4.106. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin kuru gluten oranına ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	11,47	10,98	12,10	13,83	9,73	9,60	10,16	13,63	11,44 cde
Kate A	12,18	13,56	12,66	14,12	15,96	10,45	12,13	11,96	12,88 b
Selimiye	7,94	9,87	13,20	12,12	10,83	10,20	12,13	12,93	11,15 cde
Ceyhan	10,98	11,02	11,50	13,85	9,56	6,25	10,60	13,93	10,96 def
Tosunbey	12,16	14,67	12,53	11,22	9,23	12,50	10,00	13,63	11,99 b-e
İkizce	11,86	15,14	10,42	15,80	10,00	10,65	11,03	13,40	12,30 bcd
Müfitbey	12,18	11,79	12,68	14,00	11,66	8,95	14,26	13,00	12,31 bed
Hat 1	12,80	13,85	13,48	15,16	10,16	9,20	11,53	12,70	12,36 bc
Hat 2	9,09	7,77	26,63	10,94	12,60	8,35	9,26	11,80	12,05 b-e
Eraybey	11,97	6,61	11,61	10,66	9,86	12,10	10,00	13,43	10,78 ef
Bozkır	11,18	7,83	10,70	17,93	10,20	12,35	8,66	16,36	11,90 b-e
Hat 3	9,33	10,03	12,76	13,63	9,13	14,25	14,76	14,06	12,24 bed
Euclide	7,40	6,15	8,08	8,83	10,53	9,75	12,43	14,36	9,69 f
Julius	13,73	11,29	14,77	19,88	14,56	14,80	13,06	15,96	14,76 a
Hybery	15,71	8,49	9,68	8,93	12,76	13,00	11,70	14,53	11,85 b-e
Ortalama	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Azot	11,22 c		10,71 c		12,15 b		13,55 a		
Ort. Yıl	12,05				11,77				
Lsd Azot: 0,70; Lsd Genotip: 1,36; Lsd YılxGenotip: 1,93; Lsd AzotxGenotip: 2,73; Lsd YılxAzotxGenotip: 3,86									

4.46. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Kuru Gluten Oranı (%)

Farklı çevre koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin kuru gluten oranı üzerine etkili olan faktörler; Yıl, Lokasyon, Genotip, Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip etkileşimleri %1 önemlilik düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.107).

Çizelge 4.107. Lokasyon ve genotiplerin kuru gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	31,21	15,60 öd
Yıl	1	1320,18	1320,18**
Lokasyon	2	239,03	119,51**
Yıl x Lokasyon	2	2318,70	1159,35**
Genotip	14	710,83	50,77**
Yıl x Genotip	14	200,85	14,34**
Lokasyon x Genotip	28	449,39	16,05**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	638,89	22,81**
Hata	176	1116,08	6,34
Genel	269	7031,06	26,13

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Kuru gluten oranı bakımından 2017/18 sezonunda %15,67 ile daha yüksek bir kuru gluten oranına ulaşılırken, denemenin ilk yılında %11,25 değeri ile daha düşük kuru gluten oranı tespit edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki kuru gluten oranı değerleri ise Konya ve Thyrow lokasyonlarında en yüksek, Aydın lokasyonunda ise en düşük değer elde edilmiştir. Yaş gluten oranı bakımından Thyrow lokasyonu en yüksek değere sahip olurken, kuru gluten oranında Konya ve Thyrow en yüksek değeri almışlardır.

Çizelge 4.108 Lokasyon ve genotiplerin kuru gluten oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	12,10	14,58	6,43	10,16	15,00	20,85	13,19 c-f
Kate A	12,66	14,55	10,33	12,13	17,13	28,15	15,82 ab
Selimiye	13,20	16,40	10,04	12,13	16,16	26,55	15,74 ab
Ceyhan	11,50	10,82	3,50	10,60	12,86	17,90	11,19 g
Tosunbey	12,53	12,28	5,27	10,00	13,93	18,20	12,03 fg
İkizce	10,42	12,71	8,60	11,03	14,26	21,90	13,15 def
Müfitbey	12,68	13,01	11,55	14,26	13,40	18,25	13,86 cde
Hat 1	13,48	11,39	9,50	11,53	15,20	18,35	13,24 c-f
Hat 2	26,63	12,13	5,90	9,26	13,66	21,45	14,84 bc
Eraybey	11,61	10,71	8,44	10,00	12,70	17,40	11,81 fg
Bozkır	10,70	12,33	6,81	8,66	13,70	19,50	11,95 fg
Hat 3	12,76	15,72	7,66	14,76	14,40	18,70	14,00 cd
Euclide	8,08	9,59	8,20	12,43	14,60	20,00	12,15 fg
Julius	14,77	14,29	11,02	13,06	24,46	22,75	16,72 a
Hybery	9,68	11,51	8,21	11,70	14,03	18,15	12,21 efg
Ortalama Lokasyon	Aydın 12,15 b		Konya 13,91 a		Thyrow 14,32 a		
Ort. Yıl	11,25 b			15,67 a			
Lsd Yıl: 1,26; Lsd Lokasyon: 0,74; Lsd YılLokasyon:1,05; Lsd Genotip: 1,66; Lsd YılLokasyonxGenotip: 9,52; Lsd LokasyonxGenotip: 11,66; Lsd YılLokasyonxGenotip: 16,48							

Genotipler arasında kuru gluten oranı bakımından en yüksek değer %16,72 ile Julius çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer %11,99 ile Ceyhan 99 çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca Eraybey, Bozkır ve Hybery çeşitleri düşük kuru gluten oranına sahip olmuştur. Kate A ve Selimiye çeşitleri ise kuru gluten oranı bakımından yüksek değer alan çeşitler olmuştur. YılLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından en düşük değer %3,50 ile Thyrow lokasyonunda 2016/17 sezonunda Bozkır çeşidinde, en yüksek değer ise %28,15 ile Thyrow lokasyonunda 2017/18 sezonunda Kate A çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.108).

Kuru gluten oranı ile pozitif korelasyon gösteren parametreler; ham lif oranı, un rengi kırmızılık (a*) değeri, protein oranı (0,533**), tane azot, demir, potasyum, kükürt ve çinko içeriği, yaş gluten oranı (0,887**), düşme sayısı, toplam fenol içeriği, toplam antioksidan aktivite, glutamik asit, histidin, glisin, alanin ve prolin aminoasidi olmuştur. Kuru gluten oranı ile protein oranı arasında saptanan yüksek düzeyde önemli korelasyon ile protein oranındaki artış ile gluten miktarı artmıştır. Toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite ile kuru gluten oranı arasında tespit edilen pozitif korelasyon yaş gluten oranında saptanmamıştır. Kuru gluten oranındaki artış ile birlikte fenol ve antioksidan aktivite artmıştır. Ayrıca aminoasit

kompozisyonu bakımından kuru gluten oranı önemli oranda etkili olmuş kuru gluten oranındaki artış ile birlikte glutamik asit, histidin, glisin, prolin ve alanin aminoasitlerinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

Kuru gluten oranı ile negatif korelasyon tespit edilen parametreler; tane verimi (-0,494**), bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül oranı, nişasta oranı (-0,454**), un rengi beyazlık değeri (L*) ve gluten indeksi parametreleri olmuştur. Özellikle tane verimi ile gluten indeksi özellikleriyle elde edilen ters ilişki tane verimindeki artış ile gluten miktarının azaldığını ayrıca gluten kalitesinin zayıfladığını göstermektedir (Ek-3).

İki deneme yılı boyunca farklı azot ve çevre koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin kuru gluten oranı ortalama değerleri %3,50-28,15 arasında değişerek, elde edilen değerler ile önceki yapılan çalışmalar arasında büyük oranda uyum tespit edilmiştir (Barutçular vd., 2016; Şahin vd., 2016; Sohail vd., 2018).

4.47. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Sedimentasyon Değeri (ml)

Sedimentasyon değeri buğdayda gluten kalitesi ve protein içeriklerine göre ayırt etmede kullanılan yöntem olup, sedimentasyon değerleri açısından 36 ml ve üzeri çok iyi, 25-36 ml arası iyi, 15-24 ml arası zayıf ve 15 ml ve altı yarayırsız olarak tanımlanmaktadır (Korkut vd., 2009). Sedimentasyon testi buğday ununun gluten kalitesini belirlemede kullanılmaktadır ve glutenin kabarma karakteristiğini ortaya koymakta ve 20 ml ve üzerinde değer olması istenmektedir (Ereku vd., 2009; Özen ve Akman, 2015).

Çizelge 4.109. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin sedimentasyon değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	28,02	14,01 öd
Yıl	1	1106,00	1106,00**
Azot	3	208,23	69,41**
YılxAzot	3	90,69	30,23 öd
Genotip	14	962,53	68,75**
YılxGenotip	14	1140,03	81,43**
AzotxGenotip	42	1297,72	30,89**
YılxAzotxGenotip	42	1238,09	29,47**
Hata	236	3222,23	13,65
Genel	359	9298,66	25,90

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Sedimentasyon değeri üzerine yıl, azot ve genotip faktörleri %1 düzeyinde etkili olmuştur. Ayrıca YılxAzot, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip etkileşimleri bakımından %1 düzeyinde istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir. Sedimentasyon değeri bakımından deneme yılları arasındaki fark incelendiğinde 2017/18 sezonunda elde edilen 19,92 ml değeri ile önceki yıla oranla daha yüksek sedimentasyon değeri saptanmıştır. Azot dozları bakımından sedimentasyon değeri 0, 6 ve 12 kg dozlarında en yüksek azot dozuna oranla yüksek değer elde edilmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak sedimentasyon değeri bakımından artış beklenirken, en yüksek azot dozunda sedimentasyon değeri azalmıştır. Genotip bazında sedimentasyon ortalama değerleri incelendiğinde; en yüksek değer 21,33 ml ile Hybery hibrit çeşidinde, en düşük değer ise 15 ml ile Hat 3 no'lu genotipte elde edilmiştir. Genel olarak sedimentasyon değeri yurtdışından temin edilen A ve B kalite gruplarındaki çeşitlerde yüksek değer

tespit edilmiş, Türk buğdaylarından ise Müfitbey çeşidi daha yüksek değere sahip olmuştur. Ancak genel olarak bakıldığında sedimentasyon değerinin 20 ml ve altında değerlerin tespit edilmesi nedeniyle kalite açısından zayıf nitelikte sonuçlara işaret etmiştir.

Çizelge 4.110. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin sedimentasyon değerine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	18,66	17,66	10,00	13,66	21,66	18,66	21,33	18,00	17,45 efg
Kate A	20,66	8,66	11,00	18,00	19,33	24,33	20,00	15,33	17,16 fg
Selimiye	20,33	15,66	16,00	13,33	18,33	19,66	21,66	17,33	17,79 c-g
Ceyhan	12,33	17,33	9,33	10,66	20,00	19,00	21,66	21,66	16,50 gh
Tosunbey	15,33	15,33	19,00	9,66	21,66	22,00	22,66	15,33	17,62 d-g
İkizce	14,00	12,33	14,00	18,66	22,66	19,66	19,33	21,33	17,75 c-g
Müfitbey	22,66	18,00	16,33	19,00	22,00	21,00	21,33	22,00	20,29 ab
Hat 1	8,00	20,33	17,66	14,00	13,66	18,66	22,66	14,33	16,16 gh
Hat 2	17,66	20,00	27,66	23,00	17,66	20,33	18,33	14,00	19,83 abc
Eraybey	20,00	9,66	19,00	15,336	22,66	20,33	18,33	18,00	17,91 c-g
Bozkır	25,00	17,33	24,00	14,66	15,33	19,66	16,00	18,00	18,75 b-f
Hat 3	8,00	15,00	10,66	8,33	21,00	21,66	19,33	16,00	15,00 h
Euclide	18,00	19,66	14,00	14,33	23,00	24,00	22,00	21,66	19,58 a-d
Julius	22,00	19,33	15,00	18,33	21,00	20,00	22,00	17,33	19,37 a-e
Hybery	21,33	17,66	19,33	23,00	21,00	19,66	26,66	22,00	21,33 a
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	18,83 a		18,42 a		18,54 a		16,87 b		
Ort Yıl	16,41 b				19,92 a				
Lsd Yıl: 1,02; Lsd Azot: 1,09; Lsd Genotip: 2,11; Lsd YılxGenotip: 2,99; Lsd AzotxGenotip: 4,23; Lsd YılxAzotxGenotip: 5,99									

Aydın lokasyonunda yürütülen Tarla denemesi I.'de azot dozlarına bağlı olarak sedimentasyon değerleri oldukça düşük kalmıştır. Akdeniz iklimi koşullarında tane dolum döneminde yaşanan kuru ve sıcak hava (>30°C) şartlarından dolayı protein fraksiyonunu etkileyerek düşük sedimentasyon değerlerinin elde edildiği anlaşılmıştır (Ereku vd., 2009). İki yıl boyunca farklı azot dozlarında ekmeklik buğday genotiplerinin sedimentasyon değerleri incelendiğinde en düşük 0 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda 8 ml değeri ile Hat 1 ve 3 no'lu genotiplerde tespit edilmiştir. En yüksek değer ise 12 kg/da azot dozunda 27,66 ml değeri ile 2016/17 sezonunda Hat 2 no'lu genotipte tespit edilmiştir. Çalışmada genel olarak sedimentasyon değerlerinin düşük ve yetersiz olarak nitelendirilen aralıkta kalmıştır (Çizelge 4.110).

Sedimentasyon değeri ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; tane nişasta oranı, un rengi kırmızılık değeri (a^*), tane kalsiyum, potasyum, magnezyum içeriği toplam fenol içeriği, aspartik asit ve arjinin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Tanede nişasta oranı artışı ile birlikte sedimentasyon değeri artarak önemli bir sonuç elde edilmiştir. Ayrıca tane mineral kompozisyonu bakımından sedimentasyon değeri kalsiyum, potasyum ve magnezyum içeriği açısından önemli bulunmuştur.

Sedimentasyon değeri ile negatif korelasyon tespit edilen birçok özellik tespit edilirken özellikle tane verimi ve verim komponentleri arasında ters ilişki saptanmıştır. Bitki boyu, metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi ve tane verimi öğeleri ile negatif korelasyon tespit edilmiştir. Tane ağırlığı ve hacim artışı ile birlikte sedimentasyon değerinde düşüş saptanmıştır. Bayrak yaprak klorofil içeriği hakkında bilgi veren süt ve hamur olum dönemi spad değerleri ile sedimentasyon değeri arasında negatif korelasyon tespit edilmiş ve tane dolun döneminde fotosentez miktarının artmasıyla sedimentasyon değerinin azaldığı anlaşılmaktadır (Ek-2).

Tane protein oranı ve aminoasit kompozisyonu bakımından tespit edilen negatif korelasyon sonuçları ile protein oranındaki artış ile sedimentasyon değerinin düştüğü ayrıca önemli esansiyel aminoasitler olan metiyonin, izolösin, lizin ve lösin aminoasitlerinin miktarı sedim değeri artışı ile birlikte azalmıştır. Önceki çalışmalarda sedimentasyon değeri ile protein oranı arasında görülen pozitif ilişki bizim çalışmamızda bulunamamıştır (Erekul vd., 2012; Mut vd., 2017).

4.48. Tarla Denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Sedimentasyon Değeri (ml)

Sedimentasyon değeri protein kalitesi hakkında önemli bilgi vermekle birlikte protein içeriğine göre genotipten daha çok etkilenen bir özelliktir. Sedimentasyon değeri bakımından farklılıklar genotipe bağlı olmakla birlikte bu özellik üzerinde iklim faktörlerinin etkisi de bulunmaktadır (Türköz ve Mut, 2017).

Çizelge 4.111. Lokasyon ve genotiplerin sedimentasyon değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	36,20	18,10 öd
Yıl	1	65,51	65,51*
Lokasyon	2	6860,46	3430,23**
YılxLokasyon	2	350,89	175,44**
Genotip	14	327,20	23,37**
YılxGenotip	14	768,20	54,87**
LokasyonxGenotip	28	2477,20	88,47**
YılxLokasyonxGenotip	28	1593,88	56,92**
Hata	176	1432,33	8,13
Genel	269	13914,70	51,72

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı çevre koşullarının ekmeçlik buğday genotiplerinde iki farklı yetiştirme sezonunda sedimentasyon değeri yıl, lokasyon ve genotip faktörlerine bağlı olarak istatistiki düzeyde önemli oranda etkilenmiştir. Ayrıca incelenen interaksiyonlar bakımından YılxLokasyon, YılxGenotip, LokasyonxGenotip ve YılxLokasyonxGenotip interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.111).

Deneme yıllarına bağlı olarak değişen sedimentasyon değeri ikinci yılda 20,85 ml değeri ile daha yüksek bulunmuştur. Lokasyonlar arasında Konya lokasyonu 27,15 ml değeri ile kısmen kaliteli düzeyde sedimentasyon değerine sahip olarak en yüksek değeri almıştır.

Çizelge 4.112. Lokasyon ve genotiplerin sedimentasyon değerine oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	10,00	29,33	28,33	21,33	16,00	18,00	20,50 bcd
Kate A	11,00	26,00	17,33	20,00	26,00	16,00	19,38 cde
Selimiye	16,00	30,00	9,66	21,66	29,00	12,66	19,83 cde
Ceyhan	9,30	31,66	7,33	21,66	32,00	11,66	18,94 de
Tosunbey	19,00	27,66	9,66	22,66	25,66	16,00	20,11 cde
İkizce	20,66	30,66	15,33	19,33	28,00	8,66	20,44 bcd
Müfitbey	19,00	23,66	17,66	21,33	16,33	21,00	19,83 cde
Hat 1	15,66	33,00	20,66	22,66	25,33	15,00	22,05 ab
Hat 2	27,66	33,00	10,66	18,33	27,33	10,00	21,16 abc
Eraybey	19,00	29,00	10,00	18,33	32,00	16,00	20,72 bcd
Bozkır	24,00	23,33	10,00	16,00	31,66	18,66	20,61 bcd
Hat 3	10,66	28,00	21,00	19,33	29,00	15,00	20,50 bcd
Euclide	16,00	27,66	9,33	22,00	22,00	13,00	18,33 e
Julius	15,00	22,00	21,00	22,00	26,00	14,66	20,11 cde
Hybery	19,33	22,66	16,33	26,66	30,66	22,00	22,94 a
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	19,87 b		27,15 a		15,08 c		

Lsd Yıl: 0,87; Lsd Lokasyon: 0,84; Lsd YılxLokasyon:1,19; Lsd Genotip: 1,88; Lsd YılxGenotip: 2,67; Lsd LokasyonxGenotip: 3,27; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 4,62

Aydın ve Thyrow lokasyonları 20 ml sedimentasyon değerinin altında değer ile daha düşük ortalamaya sahip olmuştur. Çevre faktörünün etkisi azota göre daha etkili olduğu anlaşılmış ve Aydın ve Thyrow lokasyonlarında deneme süresince tespit edilen olumsuz iklim şartları ile düşük sedimentasyon değerlerinin elde edildiği anlaşılmıştır. Özellikle 2017/18 yetiştirme sezonunda her iki lokasyonda tespit edilen kurak ve sıcak iklim şartları nedeniyle sedimentasyon değerinin düştüğü ve tane dolum döneminde yaşanan olumsuz iklim şartları nedeniyle Konya lokasyonuna oranla oldukça düşük değerlerin tespit edildiği anlaşılmıştır. Genotipler arasında ortalama sedimentasyon değerleri incelendiğinde; en yüksek 22,94 ml değeri ile Hybery hibrit çeşidinde, en düşük değer ise 18,33 ml değeri ile Euclide çeşidinde tespit edilmiştir. Tarla denemesi I.'de elde edilen en yüksek ortalama değer yine Hybery çeşidinde tespit edilerek farklı azot ve çevre şartlarında çeşidin diğer genotiplere oranla yüksek sedimentasyon değerine sahip olduğu ve genotip faktörünün ön plana çıktığı saptanmıştır. Ayrıca sedimentasyon değeri bakımından farklı çevrelerde Hat 1 ve 2 no'lu genotiplerin diğerlerine oranla daha yüksek sedimentasyon değerine sahip olduğu anlaşılmıştır. YılxLokasyonxGenotip interaksyonu açısından en yüksek sedimentasyon değeri

2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda 33,00 ml değeri ile Hat 1 no'lu genotipte bulunurken, en düşük değer Ceyhan 99 eşidinde 7,33 ml değeri ile Thyrow lokasyonunda 2016/17 sezonunda elde edilmiştir (izelge 4.112).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre farklı evre koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin sedimentasyon değeri ile ham yağ oranı, un rengi kırmızılık (a^*) ve sarılık (b^*) değeri, düşme sayısı, toplam antioksidan aktivite ve arjinin aminoasidi parametreleri ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Arjinin aminoasidi hem AzotxGenotip interaksiyonu hem de LokasyonxGenotip interaksiyonlarının incelendiği Tarla denemesi I. ve II.'de sedimentasyon değeri ile pozitif korelasyon göstermiştir.

Negatif korelasyon tespit edilen özellikler ise; bin tane ağırlığı, tane protein oranı, tane azot, kalsiyum ($-0,424^{**}$), demir, potasyum, magnezyum, fosfor ($-0,549^{**}$), çinko ($-0,575^{**}$) içeriği ve gluten indeksi değerleri olmuştur. Tarla denemesi I.'de mineral madde kompozisyonu ile tespit edilen pozitif korelasyonun aksine farklı evre koşullarında sedimentasyon değeri ile birçok mineral madde arasında negatif ilişki olduğu ve mineral madde kompozisyonundaki artış ile sedimentasyon değerinin azaldığı tespit edilmiştir (Ek-3).

Genel olarak her iki tarla denemesinde sedimentasyon değeri aralığı 7,33-32,00 ml değerleri arasında değişmiş ve birçok defa oldukça düşük değerler tespit edilerek zayıf kalite olarak adlandırılan 20 ml ve altında değerler tespit edilmiştir. Özellikle Tarla denemesi II.'de farklı evre koşullarında genotiplerin sedimentasyon değerleri daha yüksek bulunarak Aydın lokasyonunda yürütülen Tarla denemesi I.'de tane dolum döneminde yaşanan yüksek sıcaklık ve kuru iklim şartlarından dolayı genel olarak sedimentasyon değerinde düşüş yaşandığı görülmüştür.

Tez alışması kapsamında elde edilen ortalama değerler ile önceki çalışmaların sonuçları incelendiğinde bazı araştırıcılarında 20 ml ve altında sedimentasyon değerlerine ulaştıklarını bildirmişlerdir (Bilgin ve Korkut, 2005; Erkul, 2006; Altınbaş vd., 2007; Ereku vd., 2009; Korkut vd., 2009; zen ve Akman, 2015). Ancak genel olarak birçok literatüre oranla da tez çalışmasında elde edilen değerlerin düşük kaldığı saptanmıştır (Aydın vd., 2005; Ereku vd., 2012; şanal vd., 2012; Aydoğan vd., 2013; Naneli vd., 2015; Rozbicki vd., 2015; Barutçular vd., 2016; Bilgin vd., 2016; şahin vd., 2016; Mut vd., 2017; Sharif ve aan, 2017; Aydoğan vd., 2018).

4.49. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Düşme Sayısı Değeri (saniye)

Düşme sayısı önemli bir ekmeklik kalite kriteri olup ekmek yapımında oluşacak gaz miktarı, ekmek hacmi ekmek içi tekstürü rengi açısından önemlidir. Buğday çeşitlerinde enzim aktivitesinin normal gerçekleştiğinin göstergesi olarak düşme sayısının yüksek olmaması istenmektedir. Buğday nişastasının unda bulunan ve amilaz enzimlerinin etkinliği ve viskozitesini kaybetme süresi saniye olarak düşme sayısını vermektedir. Buğdayda düşme sayısı 220-250 s aralığında olması istenmektedir (Bulut, 2012; Ereku vd., 2012).

Çizelge 4.113. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin düşme sayısı değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	12778,15	6389,07 öd
Yıl	1	58458,76	58458,76 öd
Azot	3	82206,81	27402,27**
YılxAzot	3	14772,96	4924,32 öd
Genotip	14	686575,85	49041,13**
YılxGenotip	14	217914,13	15565,29**
AzotxGenotip	42	420207,65	10004,94**
YılxAzotxGenotip	42	322727,25	7683,98**
Hata	236	804204,29	3407,64
Genel	359	2631644,94	7330,48

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Düşme sayısı bakımından varyans analiz sonuçları incelendiğinde; azot ve genotip faktörleri önemli olurken yetiştirme sezonunun herhangi bir etkisi saptanmamıştır. İnteraksiyonlar bakımından YılxAzot, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip %1 düzeyinde önemli oranda düşme sayısına etkili olmuştur (Çizelge 4.113).

Çizelge 4.114. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin düşme sayısı değerine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	443	473	511	557	354	481	516	539	484 a
Kate A	376	423	326	208	444	329	354	508	371 efg
Selimiye	347	475	415	388	348	400	447	389	401 cde
Ceyhan	285	332	276	314	338	346	386	510	348 ghi
Tosunbey	409	432	482	418	393	452	392	409	423 bc
İkizce	369	312	337	424	410	303	394	369	365 fg
Müfitbey	403	323	454	360	422	375	450	443	403 cde
Hat 1	367	333	374	356	318	364	346	378	354 fgh
Hat 2	296	295	251	345	326	402	396	330	330 hi
Eraybey	302	319	305	269	337	395	381	431	342 ghi
Bozkır	340	200	382	300	443	274	314	305	320 i
Hat 3	370	315	337	411	368	486	424	547	407 cd
Euclide	416	347	337	402	342	390	386	438	382 def
Julius	484	428	545	483	424	324	487	392	446 b
Hybery	366	353	361	522	474	325	412	454	408 cd
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	377 bc		367 c		392 ab		406 a		
Ort. Yıl	373				398				
Lsd Azot: 17,28; Lsd Azot: 17,28; Lsd Genotip: 33,47; Lsd YılıxGenotip: 47,34; Lsd AzotxGenotip: 66,95; Lsd YılıxAzotxGenotip: 94,68									

Düşme sayısı değerleri üzerine azotlu gübre dozlarının etkisi önemli olurken en yüksek değer 18 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. 0 ve 6 kg/da azot dozlarında daha düşük değer ölçülmüştür ve azot miktarı arttıkça düşme sayısı değeri yükselmiştir. Genotipler arasında düşme sayısı ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek 484 ml değeri ile Golia çeşidinde, en düşük değer ise 320 ml ile Bozkır çeşidinde tespit edilmiştir. Düşme sayısı değerlerinin 220-250 s aralığında olması istenilmektedir ancak genel olarak elde edilen değerlerin yüksek olduğu ve düşme sayısı düşük genotiplerin daha olumlu sonuç verdiği tespit edilmiştir. İstenilen düzeyde düşme sayısı değerine sahip olan genotip tespit edilmemiş ve YılıxAzotxGenotip interaksiyonu bakımından da oldukça yüksek düşme sayısı değerleri elde edilmiştir. Düşme sayısı kabul edilebilir sınır aralığından fazla olması halinde unlara enzim katkısı ilave edilmezse ekmek hacminde ve kalitesinde düşme meydana geldiği, hamurun yeterince gaz oluşturamadığı ve ekmek hacminin düştüğü ifade edilmiştir (Bulut, 2012). Yüksek düşme sayısı unların düşük enzim aktivitesine işaret etmektedir (Erekul vd., 2009). Farklı azot dozlarında iki yıl süre ile test edilen ekmeklik buğday genotiplerinin en düşük

düşme sayısı değerinin 200 ml ile 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Bozkır çeşidinde, en yüksek değer ise 557 ml ile 2017/18 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Golia çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.114). Düşme sayısı özelliği daha önceki kalite parametrelerine göre iklim özelliklerinden önemli oranda etkilenmektedir. Generatif dönemlerde sıcak ve kuru koşullar düşme sayısı değerinin artmasına neden olmaktadır (Erekul vd., 2009).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; başak uzunluğu, ham lif oranı, ham nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a^*) ve sarılık (b^*) değeri, bayrak yaprak alanı, tane mangan içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, lizin aminoasidi ile düşme sayısı arasında pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Özellikle nişasta oranındaki artış ile birlikte düşme sayısı değerinde artış meydana gelmiştir.

Bitki boyu, tek başak ağırlığı, başak verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı, un rengi beyazlık (L^*) değeri, hamur olum (BBCH 85) spad değeri, tane kalsiyum, lösin ve prolin içeriği ile negatif korelasyon tespit edilmiştir. Tez çalışmasında düşme sayısı değerlerinin yüksek olması negatif korelasyon gösteren özelliklerin istenilen kalite özelliklerinin yakalanması açısından negatif korelasyon gösteren parametrelerin daha ön plana çıktığı anlaşılmaktadır. Tane ağırlığı ve hacminin artması ile birlikte düşme sayısı değerinde düşme saptanarak önemli ilişki saptanmıştır (Ek-2).

4.50. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Düşme Sayısı Değeri (saniye)

Farklı ekolojik koşullarda iki farklı yetiştirme sezonunda ekmeklik buğday genotiplerinin düşme sayısı değerleri incelenmiş, çevre ve genotip faktörlerinin etkisi araştırılmıştır. Buğdayda sarı olum dönemindeki yağış miktarının yüksek olması düşme sayısının azalmasına neden olduğu, iklim koşullarının yanısıra genotip faktörüne bağlı olarak düşme sayısı değerleri değişmektedir (Bulut, 2012).

Çizelge 4.115. Lokasyon ve genotiplerin düşme sayısı değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	118,42	59,21 öd
Yıl	1	88563,33	88563,33**
Lokasyon	2	922814,42	461407,21**
Yıl x Lokasyon	2	660512,06	330256,03**
Genotip	14	422485,53	30177,53**
Yıl x Genotip	14	187135,88	13366,84**
Lokasyon x Genotip	28	366496,24	13089,15**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	191733,04	6847,60**
Hata	176	451432,94	2564,96
Genel	269	3291743,20	12236,96

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Düşme sayısı kalite özelliği bakımından yıl, lokasyon ve genotip faktörlerinin %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Ayrıca Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksyonları bakımından da %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.115).

Farklı çevre koşullarında düşme sayısı değerleri bakımından Tarla denemesi I.'de elde edilen değerlere oranla daha düşük düşme sayısı değerleri elde edilmiş ve kalite yönünden istenilen düzeyde ortalamalar saptanmıştır. Düşme sayısı değerleri 2017/18 sezonunda daha yüksek ortalama değere (370 s) sahip olmuştur. Farklı lokasyonların düşme sayısı değerlerinde de farklılık tespit edilerek Aydın ve Konya lokasyonlarında en yüksek düşme sayısı değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.116. Lokasyon ve genotiplerin sedimentasyon değerine oranına ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	511	413	280	516	331	429	413 ab
Kate A	326	443	218	354	386	330	343 de
Selimiye	415	439	238	447	379	432	392 bc
Ceyhan	276	406	67	386	367	318	303 fg
Tosunbey	482	479	65	392	365	401	364 cd
İkizce	337	422	185	394	325	350	335 def
Müfitbey	454	341	135	450	352	337	345 de
Hat 1	374	593	280	346	396	326	386 bc
Hat 2	251	328	67	396	286	368	282 g
Eraybey	305	525	211	381	450	335	367 cd
Bozkır	382	407	77	314	372	325	313 efg
Hat 3	337	393	94	424	325	319	315 efg
Euclide	337	409	299	386	341	269	340 de
Julius	545	512	327	487	324	377	429 a
Hybery	361	410	290	412	329	350	358 cd
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	392 a		395 a		270 b		
Ort. Yıl	334 b			370 a			
Lsd Yıl: 11,12; Lsd Lokasyon: 14,99; Lsd YılxLokasyon: 21,21; Lsd Genotip: 33,53; Lsd YılxGenotip: 47,42; Lsd LokasyonxGenotip: 58,08; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 82,14							

Genotip bazında ortalama değerler incelendiğinde 282-429 s arasında değiştiği ve en yüksek değer Julius çeşidinde ölçülmüştür. Genel olarak genotiplerin sahip olduğu değerler istenilen düşme sayısı aralığından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu açısından en yüksek değer 2016/17 sezonunda 545 s ile Aydın lokasyonunda Julius çeşidinde, en düşük değer ise 65 s değeri ile 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Tosunbey çeşidinde saptanmıştır. Farklı çevre koşullarında iki farklı yetiştirme sezonunda ekmeklik buğday genotipleri oldukça farklı geniş aralıkta düşme sayısı değerlerine sahip olmuştur. İkinci deneme yılında havaların daha sıcak ve kuru gitmesi düşme sayısı ortalamalarının artmasına ve aradaki farkın önemli olmasına neden olmuştur İkinci deneme yılında havaların daha sıcak ve kuru gitmesi düşme sayısı ortalamalarının artmasına ve aradaki farkın önemli olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.116).

Özellikler arası ilişkilerin saptandığı korelasyon sonuçlarına göre; tane yağ ve lif oranı, un rengi kırmızılık (0,445**), sarılık değeri, tane protein oranı, tane azot içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, sedimentasyon değeri, toplam antioksidan aktivite, histidin, alanin ve fenilalanin aminoasidi parametreleri ile pozitif ve

önemli ilişki saptanmıştır. Ekmeklik kalite özelliklerinden düşme sayısı ile yaş, kuru gluten oranı ve sedimentasyon değeri arasında tespit edilen pozitif korelasyon ile kalite özellikleri arasındaki ilişkinin ortaya konulması açısından önemli bulunmuştur. Genel olarak tane mineral madde kompozisyonu ile negatif ilişki saptanarak tane kalsiyum, mangan, fosfor ve çinko içeriği ile düşme sayısı değeri azalmıştır. Ayrıca hektolitre ağırlığı ve un rengi beyazlık (L*) değeri ile düşme sayısı arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir (Ek-3).

Genel olarak tez çalışmasında düşme sayısı değerleri özellikle farklı lokasyonlarda 65-545 s değeri arasında oldukça geniş aralıkta değişmiş ve azot dozu uygulamalarında ise 208-557 s değerleri ile kalite açısından daha uygun sonuçlar tespit edilmiş ancak genel olarak tüm ortalamaların yüksek düşme sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Düşme sayısı ile ilgili literatürde tespit edilen en düşük 151 ml ve en yüksek 523 ml değerlerinin olduğu ve tez çalışmasında elde edilen değerler ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır ancak tez çalışmasında genel olarak daha yüksek bulunduğu saptanmıştır (Erkul, 2006; Altınbaş vd., 2007; Ereku vd., 2009; Korkut vd., 2009; Al-Saleh ve Brennan, 2012; Ereku vd., 2012; Rozbicki vd., 2015).

4.51. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Toplam Fenol İçeriği (µg GAE/g)

Besinlerden alınan ve vücudumuzda üretilen fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite gösteren bazı kimyasallar serbest radikallerin vücut hücrelerinde zarara yol açmalarını 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; Menteş Yılmaz, 2011; Yiğit, 2015).

Çizelge 4.117. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	2226971,78	1113485,89 öd
Yıl	1	41763509,60	41763509,60*
Azot	3	16249701,11	5416567,03**
YılxAzot	3	4238052,74	1412684,24**
Genotip	14	22772989,14	1626642,08**
YılxGenotip	14	14629099,27	1044935,66**
AzotxGenotip	42	39874458,81	949391,87**
YılxAzotxGenotip	42	42797215,49	1018981,32**
Hata	236	39668404,90	168086,46
Genel	359	226095155,82	629791,52

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Toplam fenol içeriği bakımından azot ve genotip faktörlerinin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, yetiştirme sezonu da %5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Tüm faktörler tarafından etkilenen toplam fenol içeriği YılxAzot, YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonları bakımından da %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.117).

Toplam fenol içeriği bakımından ortalama değerler Çizelge 4.118.'de verilmiştir. En yüksek fenol içeriği 2784,8 µg/g değeri ile 2017/18 sezonunda, en düşük değer ise 2103,6 µg/g ile 2016/17 sezonunda ölçülmüştür. Azot dozlarına bağlı olarak değişen fenol içeriği artan azot dozlarına bağlı olarak miktarının azaldığı en yüksek azot dozunda ise kısmen arttığı tespit edilmiştir. En yüksek fenol içeriği azot uygulanmayan 0 kg/da azot dozunda 2727,7 µg/g değeri ile elde edilirken 6 ve 12 kg/da azot dozlarında ise en düşük fenol içeriği saptanmıştır. Azot dozu artışı ile birlikte buğday tanesinde fenolik bileşik sentezinin azaldığını bunun

nedeninin ise C/N dengesinden kaynaklandığını, artan azot alınımı ile birlikte azotça zengin sekonder metabolitlerin karbonca zengin metabolitlerin yerini almasıyla açıklanmaktadır (Stumpf vd., 2015). Genotipler arasında en yüksek toplam fenol içeriği bakımından 2895,0, 2868,7 ve 2846,2 µg/g değerleri ile Golia, Bozkır ve Hat 3 no'lu genotipler ulaşırken, en düşük değer İkizce çeşidinde (2111,6 µg/g) elde edilmiştir.

Çizelge 4.118. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				
	0	6	12	18	0	6	12	18	Ort. Gen.
Golia	2118,7	1731,0	2187,8	3564,3	5179,9	2530,6	2614,4	2842,6	2846,2 a
Kate A	1943,0	2189,0	1788,8	1722,1	3274,1	2319,2	2404,6	2386,2	2253,3 c-f
Selimiye	2158,6	1362,9	1948,7	1905,3	2411,8	2388,3	2406,5	2884,4	2183,3 def
Ceyhan	2472,2	2508,6	2747,7	2375,6	2244,0	2217,7	2037,2	2467,1	2383,8 b-e
Tosunbey	3892,3	1405,0	1555,3	2271,2	2591,2	2393,9	2538,2	2568,6	2402,0 bcd
İkizce	771,9	1980,3	1806,7	1799,8	3495,8	2615,8	1960,9	2461,9	2111,6 f
Müfitbey	1526,4	1606,1	2136,3	2167,6	2982,0	2406,6	2310,8	2853,0	2248,6 c-f
Hat 1	1727,1	2066,4	1863,5	1963,1	2392,4	2283,4	2446,0	2534,9	2159,6 ef
Hat 2	1712,7	2746,8	2239,8	1718,7	2278,7	2768,2	2368,3	4143,1	2497,0 b
Eraybey	1750,2	2128,0	1578,6	2166,1	2775,0	3164,6	2538,4	3976,2	2509,6 b
Bozkır	4553,6	2282,2	2464,5	1842,8	3143,6	3181,0	2286,5	3406,3	2895,0 a
Hat 3	3549,4	2310,7	2347,8	2170,6	5146,7	2137,8	2384,2	2902,4	2868,7 a
Euclide	2051,9	1708,5	1628,9	2298,0	2561,9	2887,9	2084,4	2813,0	2254,3 c-f
Julius	1778,4	2051,1	1845,0	1819,8	4350,6	2973,7	2747,2	3136,7	2587,8 b
Hybery	2165,3	2005,8	1914,0	2121,9	2832,3	2619,7	2475,3	3558,8	2461,6 bc
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	2727,7 a		2299,0 c		2188,6 c		2561,4 b		
Ort. Yıl	2103,6 b				2784,8 a				
Lsd Yıl: 620,99; Lsd Azot: 121,41; Lsd YılxAzot: 171,70; Lsd Genotip: 235,11; Lsd YılxAzotGenotip: 332,50; Lsd AzotxAzotGenotip: 470,22; Lsd YılxAzotxAzotGenotip: 664,99									

Farklı azot dozlarında iki yıl boyunca ekmeklik buğday genotiplerinin toplam fenol içeriği 771,9-5179,9 µg/g değerleri arasında değişerek en yüksek 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Golia çeşidinde, en düşük değer ise 2016/17 sezonunda 0 kg/da azot dozunda İkizce çeşidinde tespit edilmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak değişen fenol içeriği azotlu gübre dozlarına bağlı olarak olumlu bir ilişki göstermeyip geniş bir aralıkta değerler bulunmuştur. Genotipler azot

dozlarına bağılı olarak fenol içeriğine farklı tepkiler vermekle birlikte denemenin ikinci yılında çiçeklenme dönemi sonrasında kurak ve sıcak geçen sezonda daha yüksek değerler tespit edilmiş ve tane ağırlığının azalması nedeniyle kepek tabakasının ve lif kısmının artmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Toplam fenol içeriği ile incelenen özellikler arasında önemli korelasyonlar tespit edilmiştir. Fenol içeriği ile pozitif korelasyon gösteren özellikler; başak uzunluğu, ham lif ve nişasta oranı, un rengi sarılık (b*) değeri, tane kalsiyum, potasyum, magnezyum, mangan içeriği, sedimentasyon değeri, toplam antioksidan aktivite (0,450**), aspartik asit, treonin aminoasidi olmuştur.

Bitki boyu, metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül ve protein oranı, süt ve hamur olum dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği, tane azot içeriği, alanin, izolösin, sistein, lösin ve prolin aminoasidi ile negatif ve önemli korelasyon belirlenmiştir (Ek-2).

Korelasyon analizlerinde toplam fenol içeriği ile verim ve verim ögeleri arasında tespit edilen negatif ilişki dikkat çekmektedir. Tane verimi artışı ile birlikte fenol içeriğinde azalma meydana gelmiştir. Ayrıca ham lif oranı ile fenol içeriği arasındaki olumlu ilişki denemenin ikinci yılında tespit edilen verim düşüklüğü ve lif oranı artışı ile fenol içeriğindeki artışa neden olmuştur. Tane fenol içeriği ile mineral madde kompozisyonu ilişkileri incelendiğinde pozitif korelasyon bulunmuştur. Mineral madde miktarı artışı ile birlikte tanede fenol içeriğinde artış meydana gelmiştir.

Kalite özelliklerinden sedimentasyon değeri ile pozitif ilişki tespit edilirken, kül oranı ve protein içeriği ile ters ilişki saptanmıştır. Ayrıca dikkat çeken diğer nokta ise tanede fenol içeriği artışı ile birlikte antioksidan aktivitenin arttığı saptanmıştır. Toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerleri arasında birçok araştırmacı tarafından da belirtilen önemli ve pozitif korelasyon bulunması yüksek fenolik içeriği olan tahılların daha yüksek antioksidan aktivite göstermesi bu ilişkinin önemli bir göstergesi olmuştur (Mpofu vd., 2006; Dykes ve Rooney, 2007; Menteş-Yılmaz, 2011; Yiğit, 2015).

4.52. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Toplam Fenol İçeriği (µg GAE/g)

Tahıllarda bulunan en önemli biyoaktif bileşenler fenolik bileşiklerdir. İlaç endüstrisinde doğal antioksidanlar ve gıda sanayinde işlenmiş ürünlerin saklanması koruyucu olarak kullanılmaktadırlar. Tahıl tanesinde dış katmanlara doğru gidildikçe biyoaktif bileşiklerin arttığı bilinmektedir. En yaygın fenolik bileşikler tam tahıl tanelerinde fenolik asit ve flavanoidlerdir (Kerim vd., 2015).

Çizelge 4.119. Lokasyon ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	657648,78	328824,39 öd
Yıl	1	12887406,79	12887406,79*
Lokasyon	2	3695231,37	1847615,68**
Yıl x Lokasyon	2	1048699,92	524349,96**
Genotip	14	5672739,94	405195,71**
Yıl x Genotip	14	4486066,60	320433,32**
Lokasyon x Genotip	28	13063173,83	466541,91**
Yıl x Lokasyon x Genotip	28	12172515,83	434732,70**
Hata	176	18843601,82	107065,91
Genel	269	73030786,37	271489,91

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Toplam fenol içeriği bakımından farklı çevre koşullarında ekmeklik buğday genotipleri iki yıl boyunca incelenmiş ve tüm faktörler tarafından etkilendiği tespit edilmiştir. Tarla denemesi I.'de tespit edilen yıl faktörü %5 düzeyinde önemli bulunurken, lokasyon ve genotip interaksiyonları da %1 düzeyinde istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir. Yıl x Lokasyon, Yıl x Genotip, Lokasyon x Genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonları da %1 düzeyinde toplam fenol içeriği bakımından önemli farklılıklara neden olmuştur (Çizelge 4.119).

Yetiştirme sezonu bakımından ikinci deneme yılında 2572,3 µg/g değeri ile en yüksek fenol içeriği tespit edilirken, ilk yıl 2135,4 µg/g değeri ile en düşük tanede toplam fenol içeriği saptanmıştır. Mevcut çalışmada elde edilen toplam fenol içeriği değerlerinde farklı çevrelerin etkileri önemli bulunmuştur. Konya ve Thyrow lokasyonları fenol içeriği yönünden yüksek değerler (2430,6 ve 2442,5

$\mu\text{g/g}$) alırken, en düşük Aydın lokasyonunda 2188,6 $\mu\text{g/g}$ değeri ile en düşük bulunmuştur.

Genotiplerde elde edilen ortalama değerler incelendiğinde; Tarla denemesi I.'de azotlu gübre dozlarının etkilerinin incelendiği denemede elde edilen genotipler farklı çevrelerde de en yüksek fenol içeriğine sahip olmuştur. Toplam fenol içeriği en yüksek olan genotipler sırasıyla Bozkır (2477,8 $\mu\text{g/g}$), Golia (2386,5 $\mu\text{g/g}$) ve Hat 3 (2328,3 $\mu\text{g/g}$) olurken, en düşük fenol içeriği İkizce çeşidinde (2174,1 $\mu\text{g/g}$) saptanmıştır.

Çizelge 4.120. Lokasyon ve genotiplerin toplam fenol içeriğine ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	2187,8	2516,5	1820,4	2614,4	2844,6	2335,1	2386,5 a
Kate A	1788,8	1789,3	2142,7	2404,6	2600,2	2548,8	2212,4 c-f
Selimiye	1948,7	1784,6	2160,6	2406,5	2245,2	2376,7	2153,7 def
Ceyhan	2747,7	1904,0	2274,0	2037,2	2536,3	2401,1	2316,7 b-e
Tosunbey	1555,3	2098,4	2255,3	2538,2	2431,1	2215,4	2182,3 bcd
İkizce	1806,7	1840,9	1860,5	1960,9	2605,7	2970,1	2174,1 f
Müfitbey	2136,3	1624,9	2285,8	2310,8	2207,2	2636,4	2200,2 c-f
Hat 1	1863,5	2619,7	1950,3	2446,0	2416,1	2893,9	2364,9 ef
Hat 2	2239,8	2922,1	2589,4	2368,3	2356,2	2972,7	2574,8 b
Eraybey	1578,6	2026,4	2382,6	2538,4	2411,6	3573,4	2418,5 b
Bozkır	2464,5	2175,5	2243,3	2286,5	3525,4	2168,7	2477,3 a
Hat 3	2347,8	1905,7	2550,1	2384,2	2246,5	2538,2	2328,8 a
Euclide	1628,9	2166,0	2815,5	2084,4	4197,4	2852,4	2624,1 c-f
Julius	1845,0	2111,1	2509,4	2747,2	3447,6	2400,5	2510,1 b
Hybery	1914,0	2386,1	2327,7	2475,3	2974,6	2222,8	2383,4 bc
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	2188,6 b		2430,6 a	2442,5 a			
Ort. Yıl	2135,4 b			2572,3 a			

Lsd Yıl: 371,68; Lsd Lokasyon: 96,89; Lsd YılxLokasyon: 137,03; Lsd Genotip: 216,67; Lsd YılxGenotip: 306,42; Lsd LokasyonxGenotip: 375,28; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 530,73

Her iki denemede de aynı genotiplerin yüksek ve düşük değer alması farklı faktörlerin etkileri altında olmalarına rağmen genetik etki ön plana çıkarak düşük ve yüksek fenol içeriği aynı genotiplerden elde edilmiştir. İki deneme yılı boyunca farklı çevrelerde incelenen ekmeçlik buğday genotiplerinin fenol içerikleri 1555,3-4197,4 $\mu\text{g/g}$ değerleri arasında değişerek, en yüksek 2017/18 sezonunda Konya lokasyonunda Euclide çeşidinde elde edilirken en düşük fenol içeriği ise 2016/17

sezonunda Aydın lokasyonunda Tosunbey çeşidinde tespit edilmiştir. Genel olarak denemenin ikinci yılında tüm lokasyonlarda fenol içeriği artarken, AzotxGenotip interaksiyonunda tespit edilen tane ağırlığının azalmasıyla fenolik içeriğinin arttığı kurak ve sıcak iklim koşullarında tanede fenolik bileşiklerin miktarının arttığı görülmüştür (Çizelge 4.120).

Tanede toplam fenol içeriği ile pozitif korelasyon tespit edilen özellikler; ham lif oranı, tane kükürt içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, tanede toplam antioksidan aktivite (0,361**) ve tirozin aminoasidi olmuştur, negatif korelasyon sonuçları ise tane verimi; bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül, yağ ve nişasta oranı ve tane demir içeriğinde belirlenmiştir (Ek-3). Mevcut tez çalışmasında önceden yapılan çalışmalarda olduğu gibi toplam fenol içeriği ile antioksidan aktivite arasında pozitif ve önemli korelasyon ($r^2= 0,95^{**}$) tespit edilerek fenol içeriğinin artması ile antioksidan aktivite de artış gözlemlenmiştir (Mpofu vd., 2006; Žilić vd., 2012).

Tane verimi ile fenol içeriği arasında Tarla denemesi I.'de olduğu gibi farklı çevrelerde genotiplerdeki verim artışı ile fenol içeriğinde azalma olduğu ve özelliklerin arasında negatif ilişki olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ile negatif ve lif oranı ile pozitif korelasyon tespit edilmesi tanede ağırlık bakımından azalma ile lif konsantrasyonunun arttığı ve dolayısıyla fenolik bileşiklerin miktarı artmıştır. Toplam fenol içeriği bakımından buğday öğütme kısımları 1300-5300 mg/kg arasında değerlerin tespit edildiği bir çalışmada tane öğütme aşamasında aleuron abakasından endosperme doğru gidildikçe fenol içeriğinde azalma gözlemlenmiş ayrıca en yüksek fenol değerleri ilk ve ikinci öğütme kısımlarında (dıştan iç kısma doğru) tespit edilerek buğday tanesinde fenol bileşiklerinin daha çok tanenin dış katmanlarda bulunduğu kanıtlanmıştır (Beta vd., 2005; Serea ve Barna, 2011).

Tez çalışmasında farklı çevre koşullarında genotiplerde toplam fenol içeriğinin değiştiği saptanmıştır. Genotip ve çevre etkisi bakımından toplam fenol içeriği genotip, çevre ve genotipxçevre interaksiyonu bakımından önemli farklılıklar göstermiştir (Narwal vd., 2014). Ancak toplam fenol içeriğinin özellikle hem genotip hem de çevreden etkilenmesi nedeniyle bu özelliğin ıslah çalışmalarında kullanılmasının güç olduğu belirtilmiştir (Boukid vd., 2019).

Tez çalışması kapsamında her iki denemede toplam fenol içeriği değerleri 771,9-5179,9 µg/g değerleri arasında oldukça geniş bir spektrum göstermiştir. Elde edilen önceki çalışmalar ile kıyaslandığında ortalama sonuçların önceki çalışmalar ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır (Yu vd., 2003; Beta vd., 2005; Verma vd., 2008; Ma vd., 2015; Wu vd., 2016; Boukid vd., 2019).

4.53. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Toplam Antioksidan Aktivite İçeriği (% İnhibisyon)

Tahıl tanesinde biyolojik aktivite bakımından bulunan en önemli kimyasal grubun fenolikler olduğu, ilaç sanayinde antioksidan kaynağı olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Tahıl tanelerinde dış katman kısımlarının (kavuz, kepek) biyoaktif bileşikler açısından zengin olduğu ve bunların gıda sanayi ve bitkilerin patojenlere karşı dayanıklılığında önemli olduğu bildirilmiştir (Keriené vd., 2015). Günlük beslenmede en fazla tüketilen yüksek antioksidan içeren un ve unlu mamullerin tüketilmesinin insan sağlığına olumlu katkı yapacağı ve reaktif oksijen türlerinden kaynaklanan hastalıkların (kronik kalp damar rahatsızlıkları) zararını azaltacağı belirtilmiştir (Yu vd., 2004).

Çizelge 4.121. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	206,09	103,04 öd
Yıl	1	2951,08	2951,08*
Azot	3	746,54	248,84**
YılxAzot	3	1079,51	359,83**
Genotip	14	4329,15	309,22**
YılxGenotip	14	4844,35	346,02**
AzotxGenotip	42	14886,63	354,44**
YılxAzotxGenotip	42	14321,72	340,99**
Hata	236	3674,60	15,57
Genel	359	47120,33	131,25

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Tanede antioksidan aktivite bakımından farklı azot dozu uygulamaları ve genotiplerin etkilerinin incelendiği varyans analiz sonuçlarına göre tüm faktörlerin antioksidan aktivite üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Tanede antioksidan aktivite azot ve genotip faktörlerinden %1 düzeyinde etkilenirken, yıl faktörü %5 düzeyinde önemli farklılık oluşturulmuştur. İnteraksiyonlar bakımından YılxAzot,

YılxAzot, AzotxAzot ve YılxAzotxAzot interaksiyonları %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.121).

Çizelge 4.122. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait ortalama değerleri

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	47,14	16,98	23,45	53,90	42,40	22,46	27,38	28,45	32,77 ab
Kate A	20,76	22,60	18,93	20,13	17,47	27,22	30,70	33,94	23,97 i
Selimiye	22,76	6,85	28,78	21,46	28,54	32,13	26,80	30,43	24,72 hi
Ceyhan	28,33	26,59	39,98	37,94	30,75	29,53	28,56	29,31	31,37 bc
Tosunbey	46,15	12,55	14,78	22,63	15,31	27,56	30,66	48,65	27,29 efg
İkizce	15,98	30,24	18,67	31,33	50,41	26,48	29,73	30,00	29,11 def
Müfitbey	19,61	23,09	32,43	25,46	26,42	25,22	32,26	30,58	26,88 fgh
Hat 1	22,93	32,52	40,76	22,30	14,12	33,88	36,45	39,26	30,28 cd
Hat 2	10,03	64,26	24,37	16,70	28,22	25,72	27,69	36,72	29,21 cde
Eraybey	39,69	19,52	20,01	44,45	32,72	30,25	26,60	34,55	30,97 bcd
Bozkır	61,40	12,66	30,47	9,95	52,28	35,88	35,61	35,44	34,21 a
Hat 3	51,31	23,61	25,01	33,97	12,56	31,86	34,70	38,16	31,40 bc
Euclide	15,99	13,33	13,72	15,72	14,02	29,05	41,92	27,78	21,44 j
Julius	18,89	20,47	11,61	13,50	29,64	44,34	28,44	36,10	25,37 ghi
Hybery	8,99	19,73	19,67	22,64	32,93	32,77	29,21	45,03	26,37 gh
Ortalama	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Azot	28,59 b		26,65 c		27,65 bc		30,55 a		
Ort Yıl	25,49 b				31,22 a				

Lsd Yıl: 4,07; Lsd Azot: 1,16; Lsd YılxAzot: 1,65; Lsd Genotip: 2,26; Lsd YılxAzotxAzot: 3,20; Lsd AzotxAzot: 4,52; Lsd YılxAzotxAzotxAzot: 6,40

Tane toplam fenol içeriği sonuçlarında olduğu gibi ikinci deneme yılında daha yüksek fenol ve antioksidan aktivite değerleri tespit edilmiştir. 2017/18 sezonunda toplam antioksidan aktivite içeriği %31,22 olmuştur. Buna karşın denemenin ilk yılında toplam antioksidan içeriği önemli oranda daha düşük bulunmuştur. Azot dozlarının etkileri incelendiğinde en yüksek azot dozunda %30,55 değeri ile en fazla antioksidan aktivite tespit edilirken, en düşük %26,65 değeri ile 6 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Antioksidan aktivite bakımından fenol içeriğine oranla azot dozlarının etkisi daha net olmuştur. Azot uygulanmayan örneklerde yüksek antioksidan aktivite bulunurken, azot miktarı arttıkça antioksidan aktivite azalmış en yüksek dozda ise artarak, azotun etkisi daha belirgin ortaya çıkmıştır. Genotipler arasında antioksidan aktivite ortalamaları bakımından en yüksek %34,21 değeri ile Bozkır çeşidinde tespit edilirken, en düşük antioksidan aktivite ise %23,97 değeri ile Kate A çeşidinde elde edilmiştir. Toplam fenol içeriğinde olduğu gibi antioksidan aktivite bakımından da en yüksek değer Bozkır çeşidinde elde edilirken, Hat 3 ve Golia çeşitleri de yüksek değere sahip olarak fenol içeriği

ile antioksidan aktivite bakımından ön plana çıkan genotipler olmuştur. Farklı azot dozlarına bağlı olarak iki yıl boyunca ekmeçlik buğday genotiplerinin antioksidan aktiviteleri incelenmiş ve en yüksek değer 6 kg/da azot dozunda %64,26 ile 2016/17 sezonunda Hat 2 no'lu genotipten, en düşük değer ise %6,85 ile 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Selimiye çeşidinde ölçülmüştür. Genotip faktörü antioksidan ve fenol içeriği üzerine önemli etki yaparken özellikle ilk deneme yılında ve 6 kg/da azot dozunda hem en yüksek hem de en düşük değerin tespit edilmesi antioksidan aktivite bakımından genetik faktörünün önemini daha belirgin olarak ortaya koymuştur (Çizelge 4.122).

Toplam antioksidan aktivite bakımından ikili ilişkiler incelendiğinde pozitif korelasyon gösteren özellikler; ham lif oranı, tane kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum içeriği, toplam fenol içeriği (0,455**), valin ve fenilalanin aminoasidi olmuştur. Antioksidan aktivite ile negatif korelasyon tek başak ağırlığı, başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, ham kül oranı, hamur olum (BBCH 85) spad değeri, alanin ve izolösin aminoasidi özellikleri arasında tespit edilmiştir (Ek-2). Tane verimi ile antioksidan aktivite arasında ters ilişki saptanarak verim artışı ile birlikte antioksidan aktivite azalmıştır. Ayrıca tanede mineral madde içeriği ile tespit edilen pozitif korelasyon mineral madde miktarındaki artış ile birlikte antioksidan aktivitenin arttığı saptanmıştır. Ayrıca tanede toplam fenol içeriği ile antioksidan aktivite arasında olumlu ilişki saptanarak antioksidan aktivite özelliği gösteren fenolik bileşiklerin miktarındaki artış ile birlikte antioksidan aktivitesi de artmıştır.

4.54. Tarla Denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Toplam Antioksidan Aktivite İçeriği (% İnhibisyon)

Buğday kepek ve un kısımlarının geniş bir varyasyonda antioksidan aktivite gösterdiği, toplam fenol ve antioksidan aktivite bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir. Birçok farklı gıda ürünüde kullanılan farklı buğday çeşitlerinin ve ürünlerinin, hasat sonrası işlemler, depolama ve gıda üretimi konularının fenol ve antioksidan özellikler üzerine etkilerinin incelenmesi insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir (Narwal vd., 2014). Çevresel faktörlerin kışlık buğdayda antioksidan aktiviteyi önemli oranda etkilediği ve kepek tabakasının içinde bulunduğu tam buğday unundan yapılan ürünlerin daha yüksek fenolik bileşik içerdiği bilinmektedir (Gélinas ve McKinnon, 2006).

Çizelge 4.123. Lokasyon ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	94,55	47,27 öd
Yıl	1	4527,54	4527,54**
Lokasyon	2	2813,19	1406,59**
YılLokasyon	2	11,81	5,90 öd
Genotip	14	1640,36	117,16**
YılGenotip	14	1778,09	127,00**
LokasyonxGenotip	28	4415,11	157,68**
YılLokasyonxGenotip	28	2333,11	83,32**
Hata	176	3493,27	19,84
Genel	269	21137,74	78,57

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Farklı çevre koşullarında iki yıl boyunca ekmeklik buğday genotiplerinin antioksidan potansiyelleri test edilmiş ve yıl, lokasyon ve genotip faktörlerinden istatistiki anlamda (%1) önemli olarak etkilenmiştir. Ayrıca YılGenotip, LokasyonxGenotip ve YılLokasyonxGenotip interaksiyonları da %1 düzeyinde önemli fark yaratmıştır (Çizelge 4.123). Yapılan çalışmada genotip ve çevre etkisi antioksidan özellikler bakımından açıkça etkili olarak bitki ıslah programlarında ve çevre koşullarının yönetimi ile antioksidan özelliklerinin geliştirilebileceği anlaşılmıştır (Moore vd., 2006).

Çizelge 4.124. Lokasyon ve genotiplerin toplam antioksidan aktivite içeriğine ait ortalama değerleri

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	23,45	26,01	12,04	27,38	28,59	25,27	23,79 cde
Kate A	17,27	21,09	15,18	30,70	21,37	27,54	22,19 de
Selimiye	28,78	15,96	12,26	26,80	31,51	18,04	22,23 de
Ceyhan	39,98	16,45	15,56	28,56	25,40	23,23	24,86 a-d
Tosunbey	12,78	23,72	7,55	30,66	26,80	24,18	20,95 ef
İkizce	16,00	15,70	18,58	29,73	38,83	22,63	23,58 de
Müfitbey	32,43	12,32	18,78	32,26	17,96	19,98	22,29 de
Hat 1	40,76	24,17	13,84	36,45	29,26	21,53	27,67 a
Hat 2	24,37	13,43	16,94	27,69	16,00	14,57	18,83 f
Eraybey	18,01	26,30	18,67	26,60	28,12	25,31	23,84 b-e
Bozkır	28,97	16,07	13,38	35,61	40,28	26,20	26,75 ab
Hat 3	25,01	18,10	15,86	34,70	18,65	24,45	22,79 de
Euclide	12,72	22,08	16,35	41,92	39,40	27,35	26,64 abc
Julius	12,28	34,50	19,19	28,44	35,19	31,16	26,79 a
Hybery	19,67	27,44	15,60	29,21	41,21	27,38	26,75 ab
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	19,90 a			28,09 b			
Lsd Yıl: 2,90; Lsd Lokasyon: 1,31; Lsd Genotip: 2,95; Lsd YılxGenotip: 4,17; Lsd LokasyonxGenotip: 5,11; Lsd YılLokasyonxGenotip: 7,22							

Antioksidan aktivite bakımından farklı çevre koşullarında test edilen ekmeklik buğday genotipleri ilk deneme yılı ortalaması daha yüksek değer (%19,90) vererek daha fazla antioksidan aktivite bulunmuştur. Lokasyonlar bakımından ise %27,31 değer ile en yüksek Aydın lokasyonunda, %19,62 değeri ile Thyrow lokasyonunda en düşük antioksidan aktivite tespit edilmiştir. Genotiplerden elde edilen ortalama değerler incelendiğinde en yüksek değer Hat 1 (%27,67) ve Julius (%26,79) genotiplerinde elde edilmiştir. Ayrıca Hybery hibrit çeşidi ile Euclide çeşidi yüksek antioksidan aktivite ortalaması ile Alman çeşitleri yüksek antioksidan aktivite özelliği göstermiştir. YılLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından en yüksek değer 2017/18 sezonunda Aydın lokasyonunda Euclide çeşidinde (%41,92), en düşük değer ise %7,55 değeri ile 2016/17 sezonunda Tosunbey çeşidinde Thyrow lokasyonunda elde edilmiştir. Konya lokasyonunda 2017/18 sezonunda elde edilen değerler önceki deneme yılına oranla antioksidan aktivite bakımından arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.124). Ham lif oranı, un rengi kırmızılık (a*) değeri, tane potasyum içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, sedimentasyon değeri, düşme sayısı değeri, aspartik asit, serin, histidin, prolin aminoasidi parametreleri ile pozitif, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre

ağırlığı, un rengi beyazlık (L*) değeri, tane mangan, çinko içeriği ve izolösin aminoasidi özellikleri ile negatif ilişki tespit edilmiştir (Ek-3).

Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile antioksidan aktivite arasında da negatif korelasyon tespit edilmiş ve verimdeki artış ile birlikte antioksidan değerinin azaldığı anlaşılmıştır. Tanede toplam fenol içeriği ve ham lif oranı ile elde edilen pozitif ilişki ise tanede sağlığa katkıları bulunan ve antioksidan aktivite özelliği gösteren biyokimyasalların tanenin dış katmanlarında ve lif tabakasında daha fazla bulunduğu ve fenolik bileşiklerin antioksidan özelliği gösterdiği anlaşılmıştır. Antioksidan aktivite tane öğütme kısımlarına bağlı olarak tam tane %6-25, un %0,5-10, kepek %12-46 ve ince kepek tabakası %5-46 DPPH inhibisyon değerlerine sahip olmuş en yüksek antioksidan aktivite kepek tabakasında belirlenmiştir (Narwal vd., 2014). Ayrıca farklı çevre koşullarında antioksidan aktivite bakımından test edilen genotiplerde özellikle ekmeklik buğday kalite özelliklerinin artmasıyla tanede antioksidan aktivite içeriğinin arttığı ve ekmeklik kalite özellikleri ile pozitif ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Farklı azot dozlarının etkilerinin belirlendiği Tarla denemesi I.'de antioksidan aktivite çok fazla değişmeyerek %26,65-30,55 değerleri arasında ölçülmüştür. Genotip, çevre ve genotip-çevre interaksiyonunun buğday tanesinde antioksidan özellikler bakımından önemli etkiye sahip olduğu bildirilmiştir ve tez çalışmasında çevre koşullarının antioksidan aktivite bakımından etkisi daha büyük olmuştur ve değerler %7,55-41,92 arasında geniş bir dağılım göstermiştir (Ma vd., 2015). Bu nedenle antioksidan özelliklerin buğday çeşitlerinde farklılık gösterdiği ancak çevresel faktörlerin etkilerinin ne şekilde etkilediği konusunda yeterli çalışma bulunmadığını belirtilen farklı çalışmalar dikkate alınarak tez çalışması ile çevresel etkilerin antioksidan aktivite üzerine etkileri ortaya konulmuştur (Yu vd., 2003). Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde her ne kadar antioksidan analizlerinde farklı metotlar kullanılsa da ve birim farklılıkları ortaya çıksa da önceki çalışmalar ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır (Yu vd., 2003; Beta vd., 2005; Moore vd., 2006; Mpofu vd., 2006; Verma vd., 2008; Serea ve Barna, 2011; Narwal vd., 2014; Bleidere vd., 2017).

Yapılan tez çalışması sayesinde ülkemizde toplam fenol ve antioksidan aktivite bakımından az miktarda araştırmanın olması, Türk buğday çeşitlerinin antioksidan potansiyellerinin farklı faktörler tarafından ne şekilde etkilendiğinin tespit edilmesi açısından tez çalışması büyük önem taşımakla birlikte literatüre kazandırılması amacıyla önemli sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

4.55. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Esansiyel Aminoasit Kompozisyonu (g/100g)

Esansiyel aminoasit kompozisyonu üzerine incelenen faktörlerin önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Özellikle genotip faktörü incelenen tüm esansiyel aminoasit kompozisyonu üzerine %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yetiştirme sezonu bakımından ise treonin, izolösin ve lösin aminoasitleri %1 istatistiki düzeyde etkilenmiştir. Yıl faktörü lizin, fenilalanin, valin ve metiyonin aminoasitleri üzerinde etkili olmamıştır. Özellikle tahıllarda en önemli esansiyel aminoasitlerden olan lizin ve metiyonin konsantrasyonu yıl faktörüne bağlı olarak değişmemesi önemli esansiyel aminoasitlerin daha ziyade azot ve genotip faktörlerinin etkisi altında olduğunu göstermektedir. Azot faktörü ise lizin, fenilalanin, izolösin, valin ve metiyonin aminoasitleri üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunurken, lösin aminoasidi üzerine bir etkisi tespit edilmemiştir.

Esansiyel aminoasitler üzerine YılxAzot, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonların etkileri de %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

YılxAzot interaksiyonu ise tüm esansiyel aminoasitlerde etkili olmazken, treonin, fenilalanin, lösin, valin aminoasitleri bakımından %1 düzeyinde, izolösin aminoasidi bakımından ise %5 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.125).

Çizelge 4.125. Azot dozları ve genotiplerin esansiyel aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	LYS		THR		PHE		ILE	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	0,083	0,042 öd	0,004	0,002 öd	0,001	0,001 öd	0,003	0,001 öd
Yıl	0,016	0,016 öd	0,037	0,037**	0,025	0,025 öd	0,073	0,073**
Azot	0,092	0,031**	0,036	0,012**	0,052	0,017**	0,024	0,008**
YılxAzot	0,007	0,002 öd	0,064	0,021**	0,029	0,010**	0,007	0,002*
Genotip	0,143	0,010**	0,055	0,004**	0,160	0,011**	0,063	0,004**
YılxGenotip	0,161	0,012**	0,034	0,002**	0,119	0,009**	0,105	0,007**
AzotxGenotip	0,626	0,015**	0,158	0,004**	0,428	0,010**	0,185	0,004**
YılxAzotxGenotip	0,791	0,019**	0,185	0,004**	0,331	0,008**	0,273	0,007**
Hata	0,781	0,003	0,107	0,000	0,123	0,001	0,146	0,001
Genel	2,705	0,008	0,681	0,002	1,271	0,004	0,879	0,002

LYS: Lizin, THR: Treonin, PHE: Fenilalanin, ILE: İzolösin, LEU: Lösin, VAL: Valin, MET: Metiyonin

Çizelge 4.125 Azot dozları ve genotiplerin esansiyel aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları (Devamı).

Varyasyon Kaynağı	LEU		VAL		MET	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	0,008	0,004 öd	0,012	0,006 öd	0,002	0,001 öd
Yıl	0,102	0,102**	0,010	0,010 öd	0,001	0,001 öd
Azot	0,008	0,003 öd	0,017	0,006**	0,003	0,001**
YılxAzot	0,020	0,007**	0,062	0,021**	0,000	0,000
Genotip	0,148	0,011**	0,037	0,003**	0,030	0,002**
YılxAzotxGenotip	0,100	0,007**	0,098	0,007**	0,031	0,002**
AzotxGenotip	0,222	0,005**	0,284	0,007**	0,072	0,002**
YılxAzotxGenotip	0,310	0,007**	0,194	0,005**	0,082	0,002**
Hata	0,387	0,002	0,208	0,001	0,049	0,000
Genel	1,306	0,004	0,924	0,003	0,270	0,001

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.126. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede lizin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	1,139	1,208	1,286	1,283	1,219	1,289	1,229	1,265	1,240 ab
Kate A	1,128	1,610	1,180	1,148	1,141	1,124	1,168	1,276	1,222 a-d
Selimiye	1,094	1,274	1,082	1,202	1,273	1,237	1,208	1,266	1,205 c-f
Ceyhan	1,207	1,210	1,173	1,237	1,141	1,296	1,197	1,236	1,212 b-e
Tosunbey	1,251	1,254	1,222	1,260	1,261	1,244	1,251	1,296	1,255 a
İkizce	1,169	1,144	1,284	1,214	1,164	1,226	1,256	1,253	1,214 b-e
Müfitbey	1,287	1,182	1,195	1,164	1,155	1,148	1,271	1,246	1,206 c-f
Hat 1	1,196	1,083	1,287	1,175	1,188	1,191	1,160	1,287	1,196 c-f
Hat 2	1,096	1,119	1,148	1,211	1,169	1,161	1,273	1,231	1,176 f
Eraybey	1,098	1,116	1,257	1,324	1,157	1,233	1,176	1,294	1,207 b-f
Bozkır	1,169	1,267	1,213	1,236	1,274	1,174	1,299	1,178	1,226 abc
Hat 3	1,203	1,179	1,250	1,163	1,298	1,170	1,177	1,209	1,206 c-f
Euclide	1,157	1,161	1,152	1,165	1,181	1,263	1,133	1,251	1,183 ef
Julius	1,302	1,268	1,309	1,093	1,133	1,226	1,219	1,119	1,209 b-f
Hybery	1,090	1,182	1,107	1,308	1,132	1,270	1,297	1,122	1,189 def
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,182 b		1,217 a		1,215 a		1,224 a		
Ort. Yıl	1,203				1,216				
Lsd Azot: 0,017; Lsd Genotip: 0,033; Lsd YılxGenotip: 0,047; Lsd AzotxGenotip: 0,066; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,093									

Tahıl tanesinde en önemli esansiyel aminoasitlerden olan lizin miktarı yıl faktörüne bağlı olarak etkilenmezken yetiştirme sezonu önemsiz bulunmuştur. Azot dozları lizin miktarı üzerinde etkili olurken azotlu gübre dozları uygulaması ile lizin miktarında artış tespit edilmiştir. En düşük lizin miktarı 1,182 g/100g değeri ile 0 kg/da azot dozunda ölçülürken, en yüksek değerler 6, 12 ve 18 kg/da azot dozlarında tespit edilmiştir. Azot dozlarının etkileri aynı oranda bulunurken azotlu gübre uygulanmadığında lizin miktarında azalma belirlenmiştir.

Genotiplere ait lizin ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değere 1,255 g/100g ile Tosunbey çeşidi ulaşırken, en düşük değer 1,176 g/100 g ile Hat 2 no'lu genotipte tespit edilmiştir. Lizin aminoasidi bakımından diğer yüksek değer alan genotipler ise Golia (1,240 g/100 g), Kate A (1,222 g/100 g) ve Bozkır (1,226 g/100 g) olmuştur. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından en yüksek ve düşük değer 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda, Hat 1 (1,083 g/100 g) ve Kate A (1,610 g/100 g) genotiplerinde tespit edilmiştir. Faktörler bazında lizin

miktarı dağılımında çok fazla değişiklik olmazken genotip faktörünün etkisi daha fazla ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.126).

Elde edilen korelasyon sonuçlarına göre bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, tane fosfor ve kükürt içeriği, düşme sayısı ve lösün aminoasidi ile pozitif korelasyon tespit edilirken, ham kül oranı, hamur olum dönemi (BBCH 85) spad değeri, sedimentasyon değeri, arjinin, prolin ve izolösün aminoasitleri ile de negatif korelasyon tespit edilmiştir (Ek-2).

Verim öğelerinden bazıları ile tespit edilen olumlu ilişki önemli bulunmuş ancak tane verimi ile lizin miktarı değişimi tam olarak ilişkilendirilememiştir. Tane mineral madde kompozisyonu bakımından önemli sonuçlar elde edilirken tane fosfor ve kükürt miktarındaki artış ile birlikte lizin miktarı artmış ve toprak ve bitkideki fosforun lizin aminoasidi miktarında değişime neden olabileceği görülmüştür. Ekmeklik kalite özelliklerinden düşme sayısı pozitif ilişki gösterirken lizin miktarındaki artış ile düşme sayısının arttığı ancak ekmeklik kalite için istenmeyen bir sonuç ortaya çıkacağı anlaşılmaktadır. Hamur olum döneminde bayrak yapraktaki klorofil miktarındaki değişimin saptandığı spad ölçüm değeri ile elde edilen negatif korelasyon özellikle dikkat çekmektedir. Ayrıca ekmeklik kalite özelliklerinden olan sedimentasyon değeri lizin ile ters ilişki göstermiş ve artması ile birlikte sedimentasyon değerinde düşüş olacağı görülmüştür.

Çizelge 4.127. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede treonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,532	0,567	0,567	0,571	0,634	0,549	0,557	0,641	0,577 b
Kate A	0,547	0,543	0,553	0,568	0,590	0,627	0,509	0,611	0,568 bcd
Selimiye	0,581	0,575	0,487	0,505	0,518	0,581	0,516	0,626	0,549 fg
Ceyhan	0,567	0,519	0,546	0,539	0,590	0,550	0,512	0,585	0,551 efg
Tosunbey	0,582	0,562	0,517	0,566	0,582	0,511	0,544	0,500	0,546 g
İkizce	0,534	0,531	0,583	0,611	0,524	0,534	0,578	0,612	0,563 cde
Müfitbey	0,573	0,529	0,564	0,543	0,623	0,620	0,504	0,606	0,570 bcd
Hat 1	0,509	0,547	0,567	0,581	0,624	0,498	0,525	0,625	0,560 def
Hat 2	0,492	0,597	0,553	0,596	0,641	0,514	0,528	0,571	0,562 cde
Eraybey	0,564	0,575	0,541	0,518	0,552	0,640	0,599	0,606	0,574 bc
Bozkr	0,538	0,558	0,582	0,540	0,609	0,635	0,504	0,569	0,567 bcd
Hat 3	0,577	0,542	0,594	0,527	0,638	0,584	0,492	0,541	0,562 cde
Euclide	0,571	0,536	0,621	0,567	0,614	0,607	0,592	0,631	0,592 a
Julius	0,491	0,528	0,541	0,526	0,592	0,498	0,557	0,626	0,545 g
Hybery	0,562	0,593	0,564	0,543	0,604	0,586	0,549	0,538	0,567 bcd
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,572 a		0,561 b		0,548 c		0,573 a		
Ort. Yıl	0,553 b				0,574 a				
Lsd Yıl: 0,006; Lsd Azot: 0,006; Lsd Genotip: 0,012; Lsd YılxAzot: 0,009; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,017; Lsd AzotxGenotip: 0,024; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,035									

Treonin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde yıllar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş ve en yüksek değer 0,574 g/100 g değeriyle 2017/18 sezonunda elde edilmiştir. Yıl faktörü esansiyel aminoasitlerin miktarını birçok aminoasitte değiştirmezken treonin, izolösin ve lösin aminoasitlerinde etkili olmuştur. Azot gübre dozu uygulamaları ise treonin aminoasidinde belirgin bir etkiye sahip olmamış en düşük ve en yüksek azot dozları aynı istatistiki grupta yer alarak yüksek değer almıştır. Azot gübre dozu uygulamalarında treonin aminoasidi ortalama değerleri 0,548-0,573 g/100 g değerleri arasında değişerek 6 ve 12 kg/da azot dozlarında en düşük değerler ölçülmüştür. Genotipler arasında treonin aminoasidi bakımından farklılıklar tespit edilmiş olup en yüksek değer Euclide çeşidinde (0,592 g/100 g), en düşük 0,546 g/100 g değeri ile Tosunbey çeşidinde elde edilmiştir. Genel olarak Eraybey, Golia, Hybery ve Kate A çeşitleri de treonin aminoasidi bakımından yüksek ortalama değere sahip olmuştur. Farklı azot dozlarının ekmeçlik buğday genotiplerinde iki yıl süre ile treonin aminoasidi içeriği en yüksek 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Hat 2 ve 18 kg/da azot dozunda Golia genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük ve en yüksek azot

dozlarında treonin aminoasidinin yüksek değeri elde edilmiş ve bazı genotiplerde azot faktöründen ziyade genetik faktörlerin etkili olduğu anlaşılmıştır. En düşük treonin aminoasidi ise 2016/17 sezonunda 12 kg/da azot dounda 0,487 g/100 g değeri ile Selimiye çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.127).

Treonin aminoasidi ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane mangan içeriği, tanede toplam fenol içeriği, aspartik asit ve arjinin aminoasidi parametreleri pozitif ve önemli korelasyon gösterirken, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, tane protein oranı, tane azot ve demir içeriği ise negatif korelasyon göstermiştir. Tane ağırlığı ve hacminin artmasıyla birlikte treonin içeriğinde azalma saptanırken ayrıca protein oranı artışı ile birlikte treonin aminoasidi miktarı tanede azaldığı saptanmıştır. Genel olarak tanede protein miktarı artışı ile birlikte aminoasit kompozisyonunda artış gözlemlenirken, treonin aminoasidi miktarının azaldığı belirlenmiştir (Ek-2).

Çizelge 4.128. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede fenilalanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,795	0,635	0,646	0,716	0,677	0,669	0,761	0,743	0,705 ef
Kate A	0,801	0,677	0,671	0,790	0,624	0,661	0,718	0,691	0,704 ef
Selimiye	0,698	0,671	0,638	0,652	0,698	0,805	0,699	0,633	0,687 g
Ceyhan	0,642	0,646	0,717	0,724	0,624	0,686	0,771	0,801	0,701 ef
Tosunbey	0,728	0,697	0,738	0,721	0,730	0,718	0,733	0,820	0,736 c
İkizce	0,673	0,646	0,686	0,677	0,711	0,767	0,807	0,734	0,713 de
Müfitbey	0,733	0,724	0,798	0,786	0,657	0,815	0,753	0,744	0,751 ab
Hat 1	0,726	0,781	0,732	0,760	0,640	0,787	0,644	0,822	0,737 c
Hat 2	0,734	0,813	0,676	0,664	0,759	0,816	0,740	0,703	0,738 bc
Eraybey	0,631	0,801	0,778	0,785	0,749	0,806	0,732	0,770	0,756 a
Bozkır	0,668	0,702	0,644	0,809	0,640	0,645	0,771	0,654	0,692 fg
Hat 3	0,666	0,639	0,718	0,781	0,633	0,675	0,724	0,815	0,706 e
Euclide	0,640	0,719	0,693	0,768	0,797	0,743	0,756	0,681	0,725 cd
Julius	0,683	0,702	0,679	0,634	0,791	0,718	0,745	0,719	0,705 ef
Hybery	0,758	0,648	0,801	0,715	0,771	0,762	0,698	0,748	0,738 bc
Ortalama Azot	0 kg/da	6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da			
	0,702 c	0,719 b		0,722 b		0,735 a			
Ort. Yıl	0,711				0,728				
Lsd Azot: 0,007; Lsd Genotip: 0,013; Lsd YılxAzot: 0,010; Lsd YılGenotip: 0,018; Lsd AzotxGenotip: 0,026; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,037									

Tanede fenilalanin miktarı bakımından azot ve genotip faktörlerinin etkisi önemli bulunurken, yıllara bağlı olarak değişiklik gözlemlenmemiştir. Fenilalanin aminoasidi azotlu gübre dozlarına oldukça iyi tepki vererek azot miktarı artışı ile birlikte fenilalanin içeriği artmıştır. En düşük fenilalanin içeriği azot uygulanmayan genotiplerde tespit edilirken, 0,735 g/100 g değeri ile en yüksek değere 18 kg/da azot dozunda ulaşılmıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonu açısından en yüksek değere 2017/18 sezonunda 18 kg/da azot dozunda 0,822 g/100 g değeri ile Hat 1 no'lu genotipte ulaşılırken, en düşük değer 2017/18 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Kate A çeşidinde 0,624 g/100 g değeri ile ulaşılmıştır. Fenilalanin aminoasidinde de treoninde olduğu gibi hem azot uygulanmayan hemde en yüksek azot dozunda maksimum değer tespit edilerek genetik etkinin önemli olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.128).

Fenilalanin aminoasidi ile pozitif korelasyon gösteren özellikler incelendiğinde; bitki boyu, nişasta oranı, tane mangan içeriği, gluten indeks değeri, antioksidan aktivite, aspartik asit, glutamik asit ve histidin aminoasidi olmuştur. Tek başak ağırlığı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı ve izolösin aminoasidi ile negatif korelasyon tespit edilmiştir (Ek-2).

Tanede antioksidan aktivite ile fenilalanin aminoasidi arasında tespit edilen pozitif korelasyon proteinlerin sahip oldukları antioksidan aktiviteleri, yapıtaşları olan aminoasitlerden kaynaklanmaktadır. Örneğin tirozin, fenilalanin, triptofan ve sisteinin antioksidan aktiviteleri serbest radikaller için proton donörü olmalarına, lizin, arjinin gibi bazik aminoasitlerle, aspartik asit, glutamik asit gibi asidik aminoasitlerin antioksidan aktiviteleri ise metal iyonları ile şelat oluşturmalarına bağlanmaktadır (Akıllıoğlu ve Yalçın, 2015). Bitkilerde en sık rastlanan sekonder fenolik bileşik grupları fenilalanin aminoasidinden türevlenirler ve fenilalanin aminoasidi birçok bitkisel fenolik bileşiğin biyosentezinde ara üründür. Fenilalanin'den amonyum molekülünün uzaklaşmasıyla sinnamik asit oluşur. Bu tepkimeyi katalizleyen fenilalanin amonyum liyaz (PAL) bitkisel sekonder metabolizmada en çok çalışılan enzimdir. PAL, primer ve sekonder metabolizmanın tam ayrılma noktasında bulunduğundan, birçok fenolik bileşiğin oluşumunda önemli bir düzenleyici basamağı katalizlemektedir (Taiz ve Zeiger, 2008). Tez çalışmasında tespit edilen bazı aminoasitler ile antioksidan aktivite arasında tespit edilen pozitif ilişki tanedeki aminoasit kompozisyonu artışı ile birlikte antioksidan özelliğinin arttığını göstermektedir. Özellikle tez çalışmasında

ekmeklik buğday tanesinde antioksidan aktivite ve aminoasit kompozisyonunun araştırılması az sayıda literatür bulunması nedeniyle önem oluşturmaktadır.

Çizelge 4.129. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede izolösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,429	0,422	0,457	0,456	0,373	0,355	0,464	0,411	0,421 ab
Kate A	0,459	0,358	0,357	0,484	0,420	0,364	0,455	0,323	0,403 c
Selimiye	0,390	0,358	0,385	0,375	0,409	0,456	0,420	0,466	0,407 bc
Ceyhan	0,406	0,419	0,379	0,397	0,420	0,329	0,351	0,385	0,386 d
Tosunbey	0,389	0,442	0,466	0,440	0,409	0,324	0,443	0,373	0,411 bc
İkizce	0,481	0,481	0,462	0,415	0,358	0,386	0,322	0,462	0,421 ab
Müfitbey	0,454	0,476	0,427	0,441	0,367	0,399	0,377	0,417	0,420 ab
Hat 1	0,433	0,407	0,363	0,390	0,449	0,396	0,334	0,448	0,402 c
Hat 2	0,353	0,358	0,444	0,362	0,461	0,375	0,332	0,338	0,378 d
Eraybey	0,465	0,379	0,453	0,473	0,458	0,366	0,418	0,338	0,419 ab
Bozkır	0,362	0,428	0,396	0,455	0,398	0,454	0,327	0,434	0,407 bc
Hat 3	0,471	0,459	0,375	0,453	0,404	0,382	0,433	0,440	0,427 a
Euclide	0,432	0,404	0,399	0,405	0,329	0,421	0,375	0,458	0,403 c
Julius	0,466	0,461	0,443	0,459	0,378	0,417	0,340	0,396	0,420 ab
Hybery	0,447	0,487	0,410	0,367	0,414	0,326	0,331	0,444	0,403 c
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,416 a		0,403 b		0,398 b		0,417 a		
Ort. Yıl	0,423				0,394				
Lsd Azot: 0,007; Lsd Genotip: 0,014; Lsd YılxAzot: 0,010; Lsd YılXGenotip: 0,020; Lsd AzotXGenotip: 0,029; Lsd YılxAzotXGenotip: 0,040									

İzolösün aminoasidi bakımından azot ve genotip faktörleri önemli farklılıklar yaratırken, yetiştirme sezonuna bağlı olarak izolösün aminoasidi miktarı değişmemiştir. Azotlu gübre dozlarının etkileri ise 0 kg ve 18 kg/da azot dozunda en yüksek izolösün değeri tespit edilirken, en düşük değerler 6 ve 12 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. Genotipler arasında en yüksek izolösün aminoasidi miktarı Hat 3 no'lu genotip ile 0,427 g/100 g değeri ile elde edilirken, en düşük değer Ceyhan 99 (0,386 g/100 g) ve Hat 2 no'lu genotiplerden (0,378 g/100 g) elde edilmiştir. Ayrıca Golia, Julius, İkizce, Eraybey ve Müfitbey çeşitlerinde de yüksek miktarda izolösün aminoasidi miktarı belirlenerek diğer genotiplere oranla ön plana çıkmışlardır. Farklı azot dozlarının ekmeklik buğday genotiplerinde iki deneme yılı boyunca izolösün miktarındaki değişimler incelendiğinde en yüksek değer 0,487 g/100 g ile 6 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda Hybery hibrit

çeşidinde elde edilirken, en düşük değer 2017/18 sezonunda 12 kg/da azot dozunda 0,322 g/100 g değeri ile İkizce çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.129).

İzolösin aminoasidi korelasyon sonuçları incelendiğinde; metrekarede başak sayısı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, süt ve hamur olum dönemi spad değeri, protein oranı, tane azot, demir ve çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, alanin ve lösin aminoasidi ile pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Negatif korelasyon ise başak uzunluğu, yağ oranı, nişasta oranı, tane potasyum ve mangan içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri, toplam fenol içeriği, tanede antioksidan aktivite, sistein, valin, fenilalanin ve lizin aminoasitleri arasında tespit edilmiştir (Ek-2).

İzolösin aminoasidi birçok incelenen özellik ile ilişkili bulunurken verim ve tane ağırlığı ile birlikte tanede izolösin aminoasidinin arttığı anlaşılmıştır. Ayrıca tane dolum dönemindeki bayrak yapraktaki klorofil içeriği artışı ile birlikte izolösin aminoasidinin arttığı belirlenmiştir. Önemli mineral madde içeriklerinden olan demir ve çinko içeriği ile izolösin aminoasidi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.130. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede lösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,691	0,639	0,662	0,596	0,583	0,573	0,571	0,561	0,609 g
Kate A	0,568	0,716	0,635	0,562	0,638	0,619	0,611	0,597	0,618 efg
Selimiye	0,638	0,565	0,642	0,670	0,549	0,613	0,573	0,610	0,608 g
Ceyhan	0,690	0,632	0,667	0,663	0,638	0,616	0,648	0,659	0,652 a-d
Tosunbey	0,618	0,675	0,582	0,684	0,659	0,560	0,666	0,689	0,642 bcd
İkizce	0,714	0,577	0,736	0,690	0,669	0,619	0,555	0,678	0,655 a-d
Müfitbey	0,719	0,684	0,736	0,733	0,593	0,574	0,663	0,591	0,662 ab
Hat 1	0,681	0,687	0,624	0,710	0,682	0,633	0,669	0,658	0,668 a
Hat 2	0,621	0,715	0,723	0,564	0,654	0,650	0,555	0,667	0,644 bcd
Eraybey	0,572	0,591	0,584	0,672	0,605	0,608	0,583	0,653	0,609 g
Bozkır	0,567	0,737	0,700	0,654	0,671	0,608	0,577	0,576	0,636 cde
Hat 3	0,727	0,692	0,623	0,677	0,542	0,676	0,567	0,627	0,641 b-e
Euclide	0,597	0,699	0,650	0,634	0,591	0,595	0,653	0,647	0,633 def
Julius	0,655	0,712	0,674	0,605	0,661	0,603	0,661	0,694	0,658 abc
Hybery	0,637	0,596	0,585	0,637	0,593	0,647	0,545	0,636	0,610 fg
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,634		0,637		0,631		0,643		
Ort. Yıl	0,653 a				0,619 b				
Lsd Yıl: 0,013; Lsd Genotip: 0,023; Lsd YılxAzot: 0,017; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,033; Lsd AzotxAzotxGenotip: 0,046; Lsd YılxAzotxAzotxGenotip: 0,066									

Yetiştirme sezonu lösün aminoasidi bakımından önemli farklılık yaratırken, en yüksek değer 2016/17 sezonunda 0,653 g/100 g değeri ile elde edilirken, en düşük değer ikinci yılda 0,619 g/100 g değeriyle tespit edilmiştir. Azot dozu uygulamaları sonucu lösün aminoasidi miktarında fark tespit edilmezken, genotipler arasında önemli farklılıklar ölçülmüştür. Lösün aminoasidi bakımından en yüksek değer 0,668 g/100 g değeri ile Hat 1 no'lu genotipte tespit edilirken, en düşük değer Selimiye (0,608 g/100 g), Golia ve Eraybey (0,609 g/100 g) çeşitlerinde elde edilmiştir. İki yıl boyunca farklı azot dozlarında ekmeçlik buğday genotiplerinin lösün aminoasidi miktarı 0,542-0,737 g/100 g değerleri arasında değişerek en yüksek değer 2016/17 sezonunda Bozkır çeşidinde 6 kg/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük değer ise 0 kg azot dozunda Hat 3 no'lu genotipte 2017/18 sezonunda belirlenmiştir (Çizelge 4.130).

Lösün aminosidi korelayson sonuçları incelendiğinde birçok özellik ile ilişki tespit edilmiştir. Bitki boyu, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, hamur olum dönemi (BBCH 85) spad değeri, protein oranı, tane azot ,

demir, fosfor, kükürt ve çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, glisin, alanin, sistein, izolösin ve lizin aminoasitleri ile pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Negatif korelasyon tespit edilen özellikler ise; nişasta oranı, un rengi kırmızılık (a*) değeri, tane potasyum içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri, düşme sayısı değeri, toplam fenol içeriği ve metiyonin aminoasidi olmuştur (Ek-2).

Tanede protein oranı artışı ile birlikte lösün aminoasidinin miktarının arttığı saptanmıştır. Tane mineral madde kompozisyonu bakımından lösün aminoasidi birçok mineral maddeden etkilenecek mineral madde artışı ile olumlu ilişki saptanmıştır. Mineral maddelerin lösün aminoasidi üzerine olumlu etkisi gelecek çalışmalarda takip edilmesi ve bu yönüyle insan beslenmesi açısından değerlendirilmesinde faydalı olabilecektir.

Çizelge 4.131. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede valin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,686	0,639	0,625	0,689	0,631	0,629	0,655	0,593	0,643 de
Kate A	0,557	0,721	0,598	0,701	0,652	0,738	0,580	0,701	0,656 a-d
Selimiye	0,710	0,667	0,639	0,708	0,662	0,689	0,592	0,707	0,672 a
Ceyhan	0,662	0,624	0,682	0,644	0,652	0,676	0,699	0,605	0,656 a-d
Tosunbey	0,699	0,654	0,634	0,614	0,617	0,681	0,685	0,670	0,657 a-d
İkizce	0,641	0,656	0,614	0,628	0,601	0,633	0,656	0,599	0,629 e
Müfitbey	0,674	0,641	0,584	0,669	0,705	0,715	0,727	0,592	0,663 abc
Hat 1	0,624	0,710	0,562	0,623	0,702	0,725	0,623	0,703	0,659 a-d
Hat 2	0,642	0,628	0,668	0,607	0,595	0,682	0,713	0,713	0,656 a-d
Eraybey	0,734	0,624	0,629	0,607	0,631	0,709	0,631	0,649	0,652 bcd
Bozkır	0,707	0,636	0,731	0,666	0,698	0,675	0,608	0,594	0,664 abc
Hat 3	0,711	0,657	0,663	0,651	0,587	0,722	0,677	0,580	0,656 a-d
Euclide	0,580	0,568	0,626	0,676	0,650	0,744	0,706	0,631	0,648 cde
Julius	0,643	0,590	0,692	0,722	0,633	0,635	0,679	0,681	0,659 a-d
Hybery	0,674	0,645	0,635	0,642	0,668	0,708	0,708	0,660	0,668 ab
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,654 b		0,667 a		0,651 b		0,651 b		
Ort. Yıl	0,651				0,661				
Lsd Azot: 0,009; Lsd Genotip: 0,017; Lsd YılxAzot: 0,012; Lsd YılxGenotip: 0,024; Lsd AzotxGenotip: 0,034; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,048									

Valin aminoasidinin farklı azot dozları ve ekmeklik buğday genotiplerindeki ortalama değerleri incelendiğinde yıl faktörünün önemli olmadığı, azot faktörü ve genotip etkisinin ise önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farklı azot dozu

uygulamalarında valin aminoasidi miktarı 0,651-0,667 g/100 g arasında değişerek en yüksek değer 6 kg/da saf azot dozu uygulamasında elde edilmiştir. Artan azot dozu miktarına bağlı olarak doğrusal bir artış tespit edilmezken 0, 12 ve 18 kg/da azot dozları aynı istatistiki grupta yer almıştır. Genotip bazında değerler incelendiğinde; en yüksek değer Selimiye çeşidinde ölçülürken, en düşük değer İkişice çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca Müfitbey, Bozkır ve Hybery çeşitleri de valin aminoasidi içeriği bakımından yüksek değer olarak ön plana çıkmıştır. Valin aminoasidi bakımından YılxAzotxGenotip interaksyonu incelendiğinde 0,557-0,744 g/100 g değerleri arasında değişerek en yüksek valin miktarı 6 kg/da azot dozunda 2017/18 sezonunda Euclide çeşidinde, en düşük değer ise 0 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda Kate A çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.131).

Korelasyon sonuçları incelendiğinde valin aminoasidi incelenen özellikler bakımından tanede antioksidan aktivite ve izolösin aminoasidi parametreleri dışında hiçbir özellik ile ilişkilendirilmemiştir. Tanede toplam antioksidan aktivite ile valin aminoasidi arasında pozitif ve önemli ilişki saptanarak valin aminoasidinin antioksidan aktivite artışı ile birlikte arttığı tespit edilmiştir (Ek-2).

Çizelge 4.132. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede metiyonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,224	0,178	0,173	0,170	0,176	0,162	0,231	0,224	0,192 efg
Kate A	0,206	0,212	0,243	0,238	0,192	0,242	0,184	0,181	0,212 a
Selimiye	0,203	0,220	0,229	0,190	0,209	0,186	0,206	0,192	0,204 abc
Ceyhan	0,167	0,222	0,196	0,189	0,192	0,170	0,193	0,172	0,188 fg
Tosunbey	0,238	0,204	0,211	0,221	0,178	0,168	0,208	0,225	0,207 ab
İkizce	0,216	0,190	0,216	0,198	0,177	0,168	0,220	0,185	0,196 c-f
Müfitbey	0,188	0,217	0,181	0,163	0,238	0,194	0,215	0,232	0,204 abc
Hat 1	0,244	0,198	0,220	0,172	0,225	0,176	0,164	0,163	0,195 def
Hat 2	0,184	0,159	0,160	0,203	0,163	0,222	0,190	0,206	0,186 gh
Eraybey	0,174	0,244	0,163	0,173	0,177	0,202	0,163	0,174	0,184 gh
Bozkır	0,193	0,166	0,240	0,226	0,196	0,213	0,185	0,178	0,200 b-e
Hat 3	0,198	0,184	0,192	0,243	0,230	0,170	0,204	0,196	0,202 bcd
Euclide	0,167	0,176	0,156	0,206	0,188	0,200	0,214	0,214	0,190 fg
Julius	0,223	0,151	0,155	0,185	0,166	0,170	0,196	0,180	0,178 h
Hybery	0,196	0,163	0,228	0,179	0,244	0,216	0,200	0,168	0,199 b-e
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,199 a		0,191 b		0,198 a		0,195 ab		
Ort. Yıl	0,197				0,195				
Lsd Azot: 0,004; Lsd Genotip: 0,008; Lsd YılxGenotip: 0,012; Lsd AzotxGenotip: 0,016; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,023									

Esansiyel aminoasitler açısından önemli aminoasitlerden biri olan metiyonin aminoasidi yıllara bağlı olarak değişiklik göstermezken, azot ve genotip faktörlerinden önemli oranda etkilenmiştir. Azot dozu uygulamalarında fenilalanin haricinde diğer esansiyel aminoasitlerde tespit edilen doğrusal olmayan ilişki metiyonin aminoasidinde de tespit edilmiş artan azot dozlarına bağlı olarak miktarında azalma tespit edilmiştir. En yüksek metiyonin aminoasidi 0 ve 12 kg/da azot dozlarında ölçülürken, 18 kg/da azot dozunda metiyonin miktarı azalmıştır. Genotipler bakımından metiyonin miktarı bakımından en yüksek değer 0,212 g/100 g değeri ile Kate A çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer Julius çeşidinde 0,178 g/100 g değeri ile elde edilmiştir. Metiyonin aminoasidi bakımından diğer genotiplere oranla daha yüksek değer alan Selimiye, Tosunbey ve Müfitbey çeşitleri de ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.132).

İki farklı buğday yetiştirme döneminde farklı azot dozlarında metiyonin aminoasidi miktarı bakımından ekmeclik buğday genotipleri 0,151-0,244 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. En yüksek metiyonin aminoasidi 2016/17

sezonunda; 0 kg/da azot dozunda Hat 1 ve 6 kg/da azot dozunda Eraybey genotiplerinde ayrıca ikinci deneme yılında 0 kg/da azot dozunda Hybery çeşidinde elde edilmiştir. En düşük metiyonin aminoasidi ise 6 kg/da azot dozunda 2016/17 sezonunda Julius çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.129). Metiyonin aminoasidi ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde un rengi sarılık (b*) değeri, serin, glisin ve sistein aminoasitleri ile pozitif, tane magnezyum içeriği, sedimentasyon değeri, alanin ve lösin aminoasitleri ile negatif ilişki saptanmıştır (Ek-2).

4.56. Tarla Denemesi II. (LokasyonxGenotip İlişkisi) Esansiyel Aminoasit Kompozisyonu (g/100g)

Farklı çevre ve iklim koşullarının ekmeklik buğday genotiplerinde esansiyel aminoasit miktarı değişimi incelenmiş ve genetik faktörün esansiyel aminoasit miktarında en önemli etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Yıl faktörü bakımından varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde; valin, fenilalanin ve metiyonin aminoasitleri bakımından %5, treonin aminoasidi açısından ise %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Lokasyon (çevre) faktörü esansiyel aminoasit miktarına en az etki eden faktör olup birçok aminoasit miktarında etkili olmamıştır. Lokasyon faktörü bakımından izolösin aminoasidi %5 düzeyinde, treonin ve metiyonin aminoasitleri ise %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılık yaratmıştır.

Esansiyel aminoasit kompozisyonu üzerine genotip faktörü yıl ve lokasyon faktörlerine oranla daha fazla etki ederek lizin aminoasidi dışında tüm esansiyel aminoasit miktarlarında önemli fark tespit edilmiştir. Genotip faktörü treonin, fenilalanin, izolösin, lösin, valin ve metiyonin aminoasitlerinin miktarı üzerine %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli etkide bulunmuştur.

Esansiyel aminoasitler içerisinde lizin aminoasidi miktarına incelenen faktörler arasında hiçbiri farklılık yaratmazken, Tarla denemesi I.'de azot ve genotip faktörleri ile interaksiyonları önemli düzeyde fark yaratarak lizin miktarını etkilemiştir. Lizin aminoasidi üzerine azot dozu uygulamalarının etkisi çevre faktörlerine oranla daha fazla olduğu görülmüştür.

Yıl x Lokasyon interaksiyonu treonin, fenilalanin, izolösin, lösin ve metiyonin aminoasidi miktarını %1 düzeyinde önemli oranda etkilerken, lizin ve valin

aminoasitleri bakımından istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Yıl \times Genotip, Lokasyon \times Genotip ve Yıl \times Lokasyon \times Genotip interaksiyonları açısından lizin aminoasidi dışındaki tüm esansiyel aminoasitler %1 düzeyinde ortalama değerler arasında fark bulunmuştur.

Genel olarak esansiyel aminoasit kompozisyonu üzerine genotip etki daha yüksek etki yaparken, lokasyon ve yıl faktörlerine bağlı olarak aminoasit miktarları değişmiştir (Çizelge 4.133).

Çizelge 4.133. Lokasyon ve genotiplerin esansiyel aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	LYS		THR		PHE		ILE	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	0,153	0,076 öd	0,000	0,000 öd	0,000	0,000 öd	0,018	0,009 öd
Yıl	0,003	0,003 öd	0,004	0,004**	0,024	0,024*	0,017	0,017 öd
Lokasyon	0,017	0,009 öd	0,011	0,005**	0,001	0,001 öd	0,006	0,003*
YılxLokasyon	0,002	0,001 öd	0,028	0,014**	0,084	0,042**	0,024	0,012**
Genotip	0,096	0,007 öd	0,078	0,006**	0,133	0,010**	0,060	0,004**
YılxGenotip	0,145	0,010 öd	0,032	0,002**	0,159	0,011**	0,040	0,003**
LokasyonxGenotip	0,311	0,011 öd	0,108	0,004**	0,151	0,005**	0,132	0,005**
YılxLokasyonxGenotip	0,385	0,014 öd	0,125	0,004**	0,352	0,013**	0,200	0,007**
Hata	2,631	0,015	0,110	0,001	0,143	0,001	0,129	0,001
Genel	3,758	0,014	0,495	0,002	1,049	0,004	0,628	0,002

LYS: Lizin, THR: Treonin, PHE: Fenilalanin, ILE: İzolösin, LEU: Lösin, VAL: Valin, MET: Metiyonin

Çizelge 4.133 Lokasyon ve genotiplerin esansiyel aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları (Devamı)

Varyasyon Kaynağı	LEU		VAL		MET	
	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	0,007	0,003 öd	0,006	0,003 öd	0,001	0,001 öd
Yıl	0,032	0,032 öd	0,027	0,027*	0,002	0,002*
Lokasyon	0,000	0,000 öd	0,006	0,003 öd	0,004	0,002**
YılxLokasyon	0,036	0,018**	0,004	0,002 öd	0,004	0,002**
Genotip	0,125	0,009**	0,102	0,007**	0,020	0,001**
YılxGenotip	0,076	0,005**	0,122	0,009**	0,045	0,003**
LokasyonxGenotip	0,148	0,005**	0,230	0,008**	0,043	0,002**
YılxLokasyonxGenotip	0,281	0,010**	0,168	0,006**	0,058	0,002**
Hata	0,154	0,001	0,213	0,001	0,025	0,000
Genel	0,867	0,003	0,878	0,003	0,201	0,001

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.134. Lokasyon ve genotiplerin tanede lizin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok/Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,286	1,249	1,278	1,229	1,181	1,223	1,241
Kate A	1,180	1,174	1,130	1,168	1,133	1,279	1,177
Selimiye	1,082	1,247	1,198	1,208	1,261	1,168	1,194
Ceyhan	1,173	1,258	1,176	1,197	1,261	1,276	1,224
Tosunbey	1,222	1,134	1,259	1,251	1,202	1,291	1,227
İkizce	1,284	1,094	1,287	1,256	1,262	1,207	1,232
Müfitbey	1,195	1,168	1,302	1,271	1,217	1,261	1,236
Hat 1	1,287	1,225	1,296	1,160	1,254	1,191	1,235
Hat 2	1,148	1,322	1,253	1,273	1,122	1,242	1,227
Eraybey	1,257	1,312	1,284	1,176	1,228	1,138	1,233
Bozkır	1,213	1,207	1,118	1,299	1,250	1,167	1,209
Hat 3	1,250	1,094	1,216	1,177	1,256	1,181	1,196
Euclide	1,152	1,220	1,176	1,133	1,254	1,219	1,192
Julius	1,309	1,087	1,178	1,219	1,162	1,282	1,206
Hybery	1,107	1,263	1,264	1,297	1,141	1,277	1,225
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	1,215		1,208		1,227		
Ort. Yıl	1,214			1,220			

Buğday'da esansiyel aminoasitler içerisinde en önemli aminoasitlerden olan lizin aminoasidi miktarına herhangi bir faktör ve interaksiyonların etkisi tespit edilmemiştir. Tarla denemesi I.'de azot ve genotip faktörlerine bağlı olarak miktarı değişen lizin aminoasidi farklı çevre koşullarında ve ekmeklik buğday genotiplerinde miktarı istatistiki anlamda değişkenlik göstermemiştir. Yetiştirme sezonuna bağlı olarak 1,220-1,224 g/100 g arasında değişen lizin miktarı, lokasyonlarda 1,208-1,227 g/100 g arasında değişim göstermiştir. Thyrow lokasyonu diğerlerine oranla daha yüksek değer alırken en düşük lizin ortalaması Konya lokasyonunda bulunmuştur. Genotipler arasında lizin ortalama değerleri incelendiğinde 1,177-1,241 g/100 g arasında değişmiş ancak istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Ortalama değerler bakımından en yüksek lizin miktarı Golia çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer Kate A çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca İkizce, Müfitbey, Hat 1 ve Eraybey genotipleri kısmen daha yüksek lizin ortalamasına sahip olarak ön plana çıkmıştır. İki farklı yetiştirme sezonu boyunca farklı lokasyonlarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin lizin içerikleri ise 1,082-1,322 g/100 g arasında değişirken, en yüksek ortalama değeri 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Hat 2 no'lu genotipte bulunurken, en düşük değer 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Selimiye çeşidinde bulunmuştur. Ancak

lizin miktarı değişimin sınırlı olması ve istatistiki düzeyde aralarında fark bulunmaması nedeniyle yıl, lokasyon ve genotip faktörleri ve interaksiyonlarında lizin miktarı istatistiki olarak değişmemiştir (Çizelge 4.134).

Farklı çevre koşullarında yetiştirilen ekmeçlik buğday genotiplerinin tanede lizin miktarının değişimi ve incelenen özellikler ile ilişkisini saptamak amacıyla yapılan korelasyon sonuçları incelendiğinde lizin aminoasidi herhangi bir özellik ile ilişkilendirilememiştir.

Çizelge 4.135. Lokasyon ve genotiplerin tanede treonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,567	0,548	0,546	0,557	0,566	0,637	0,570 abc
Kate A	0,553	0,501	0,528	0,509	0,565	0,582	0,540 f
Selimiye	0,487	0,562	0,577	0,516	0,546	0,600	0,548 def
Ceyhan	0,546	0,587	0,512	0,512	0,625	0,618	0,567 bc
Tosunbey	0,517	0,544	0,568	0,544	0,634	0,566	0,562 b-e
İkizce	0,583	0,584	0,593	0,578	0,616	0,561	0,586 a
Müfitbey	0,564	0,521	0,585	0,504	0,592	0,515	0,547 ef
Hat 1	0,567	0,536	0,587	0,525	0,516	0,633	0,561 cde
Hat 2	0,553	0,544	0,554	0,528	0,516	0,563	0,543 f
Eraybey	0,541	0,567	0,586	0,599	0,576	0,523	0,565 bcd
Bozkır	0,582	0,534	0,524	0,504	0,630	0,613	0,565 bcd
Hat 3	0,594	0,572	0,521	0,492	0,492	0,609	0,547 ef
Euclide	0,621	0,559	0,560	0,592	0,537	0,604	0,579 ab
Julius	0,541	0,514	0,478	0,557	0,500	0,525	0,519 g
Hybery	0,564	0,523	0,536	0,549	0,543	0,505	0,537 f
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	0,548 b		0,555 b		0,564 a		
Ort. Yıl	0,552 b			0,559 a			

Lsd Yıl: 0,001; Lsd Lokasyon: 0,007; Lsd Genotip: 0,017; Lsd YılxLokasyon: 0,010; Lsd YılxGenotip: 0,023; Lsd LokasyonxGenotip: 0,029; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,041

Treonin aminoasidi miktarının yıllara göre değiştii belirlenmiştir ve en yüksek değer ikinci deneme yılında 0,559 g/100 g değeri ile bulunmuştur. Yıl faktörü Tarla Denemesi I.'de olduğu gibi önemli bulunarak 2017/18 sezonunda daha yüksek treonin aminoasidi her iki denemede de ölçülmüştür. Lokasyonlar bakımından treonin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değer 0,564 g/100 g ile Thyrow lokasyonunda tespit edilmiştir. Aydın ile Konya lokasyonları aynı istatistiki grupta yer alarak treonin aminoasidi bakımından her iki lokasyon arasında fark bulunamamıştır. Genotipler bakımından ortalama

treonin miktarları incelendiğinde en yüksek değer 0,586 g/100 g İkizce çeşidinde bulunurken, en düşük değer 0,537 g/100 g ile Julius çeşidinde bulunmuştur. Golia ve Euclide çeşitleri de yüksek treonin değerine sahip olarak diğer genotiplere oranla ön plana çıkmıştır ayrıca Kate A, Hat 2 ve Hybery genotipleri de düşük treonin aminoasidi miktarına sahip olmuşlardır. YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından treonin değerleri incelendiğinde; en yüksek değer 0,637 g/100 g ile 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Golia çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer 0,478 g/100 g ile Thyrow lokasyonunda 2017/18 sezonunda Julius çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.135).

Treonin aminoasidinin incelenen diğer özellikler ile ilişkilerini saptamak amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; tane lif oranı, protein oranı, tane azot, mangan, kükürt ve çinko içeriği, yaş gluten oranı, arjinin, alanin ve prolin aminoasidi ile pozitif korelasyon, tane verimi, kül oranı ve nişasta oranı ile negatif korelasyon tespit edilmiştir (Ek-3).

Treonin aminoasidi miktarı tane verimi ile gösterdiği negatif ilişki verim artışı ile aminoasit içeriğinde azalma olabileceğini göstermektedir. Ayrıca mineral madde kompozisyonu bakımından en önemli minerallerden olan kükürt ve çinko ile tespit edilen pozitif korelasyon önemli bulunmuştur. Protein yapıtaşı olan aminoasitlerin bazıları protein oranı ile pozitif korelasyon göstermesi ekmeklik buğday kalitesi ve beslenme fizyolojisi bakımından önemli bir sonuç olarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.136. Lokasyon ve genotiplerin tanede fenilalanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,646	0,673	0,649	0,761	0,622	0,731	0,680 e
Kate A	0,671	0,705	0,721	0,718	0,781	0,667	0,710 cd
Selimiye	0,638	0,741	0,704	0,699	0,764	0,636	0,697 de
Ceyhan	0,717	0,752	0,717	0,771	0,637	0,679	0,712 cd
Tosunbey	0,738	0,778	0,730	0,733	0,816	0,759	0,759 a
İkizce	0,686	0,804	0,716	0,807	0,707	0,823	0,757 a
Müfitbey	0,798	0,672	0,734	0,753	0,831	0,771	0,760 a
Hat 1	0,732	0,789	0,718	0,644	0,630	0,777	0,715 c
Hat 2	0,676	0,783	0,639	0,740	0,666	0,748	0,709 cd
Eraybey	0,778	0,809	0,689	0,732	0,626	0,627	0,710 cd
Bozkır	0,644	0,802	0,682	0,771	0,633	0,823	0,726 bc
Hat 3	0,718	0,640	0,632	0,724	0,745	0,796	0,709 cd
Euclide	0,693	0,712	0,674	0,756	0,824	0,752	0,735 b
Julius	0,679	0,723	0,700	0,745	0,665	0,779	0,715 c
Hybery	0,801	0,690	0,649	0,698	0,696	0,827	0,727 bc
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	0,722		0,724	0,718			
Ort. Yıl	0,712 b			0,731 a			
Lsd Yıl: 0,010; Lsd Genotip: 0,019; Lsd YılxLokasyon: 0,012; Lsd YılxGenotip: 0,027; Lsd LokasyonxGenotip: 0,033; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,046							

Yıl faktörünün etkisinin görüldüğü esansiyel aminoasitlerden biri de fenilalanin olmuştur. Fenilalanin aminoasidi miktarı 2017/18 sezonunda önceki deneme yılına göre önemli oranda daha yüksek (0,731 g/100 g) bulunmuştur. İkinci deneme yılında tespit edilen aminoasit artışı protein oranındaki artıştan kaynaklanmıştır. Kurak ve sıcak geçen 2017/18 sezonunda genel olarak aminoasit kompozisyonu ve protein oranı artmıştır. Farklı çevre koşulları fenilalanin aminoasidi miktarında önemli bir değişim meydana getirmemiştir. Genotipler arasında en yüksek fenilalanin aminoasidi miktarı Müfitbey, İkizce ve Tosunbey çeşitlerinde tespit edilirken, en düşük değer Golia çeşidinde bulunmuştur. YılxLokasyonxGenotip interaksyonu açısından elde edilen değerler incelendiğinde; en yüksek değer 0,831 g/100 g ile 2017/18 sezonunda Konya lokasyonunda Müfitbey çeşidinde bulunurken, en düşük değer ise 0,622 g/100 g değeri ile Konya lokasyonunda 2017/18 sezonunda Golia çeşidinde tespit edilmiştir. Genel olarak fenilalanin aminoasidi bakımından her iki yetiştirme sezonunda Konya lokasyonunda daha yüksek bir değer elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 4.136).

Fenilalanin ile korelasyon gösteren özellikler incelendiğinde; lif oranı, un rengi sarılık (b*) değeri, düşme sayısı, serin, histidin ve prolin pozitif ve önemli korelasyon gösterirken, tane verimi ve hektolitre ağırlığı negatif korelasyon göstermiştir. Esansiyel olmayan bazı aminoasitler ile fenilalanin arasında tespit edilen pozitif korelasyon fenilalanin artışı ile birlikte serin, histidin ve prolin miktarının arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.137. Lokasyon ve genotiplerin tanede izolösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,457	0,381	0,439	0,464	0,391	0,375	0,418 ab
Kate A	0,357	0,402	0,461	0,455	0,427	0,344	0,408 a-d
Selimiye	0,385	0,426	0,471	0,420	0,429	0,384	0,419 ab
Ceyhan	0,379	0,374	0,469	0,351	0,376	0,367	0,386 ef
Tosunbey	0,466	0,391	0,436	0,443	0,379	0,420	0,423 a
İkizce	0,462	0,352	0,457	0,322	0,465	0,441	0,416 abc
Müfitbey	0,427	0,415	0,371	0,377	0,432	0,422	0,407 a-d
Hat 1	0,363	0,420	0,426	0,334	0,457	0,412	0,402 b-e
Hat 2	0,444	0,365	0,372	0,332	0,353	0,350	0,369 f
Eraybey	0,453	0,362	0,438	0,418	0,445	0,333	0,408 a-d
Bozkır	0,396	0,483	0,376	0,327	0,362	0,398	0,390 de
Hat 3	0,375	0,417	0,455	0,433	0,450	0,406	0,423 a
Euclide	0,399	0,462	0,348	0,375	0,427	0,383	0,399 cde
Julius	0,443	0,443	0,428	0,340	0,385	0,436	0,413 abc
Hybery	0,410	0,358	0,352	0,331	0,435	0,452	0,390 de
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	0,398 b		0,409 a		0,407 a		
	0,413			0,397			

Lsd Lokasyon: 0,008; Lsd Genotip: 0,018; Lsd YılxLokasyon: 0,011; Lsd YılGenotip: 0,025; Lsd LokasyonxGenotip: 0,031; Lsd YılLokasyonxGenotip: 0,044

İzolösün aminoasidi miktarına yıl faktörü etkisi bulunmazken, lokasyon ve genotip faktörleri bakımından önemli farklılıklar meydana getirmiştir. Lokasyonlar arasında izolösün aminoasidi bakımından en yüksek değer Konya ve Thyrow lokasyonlarında tespit edilmiş, Aydın lokasyonunda ise daha düşük izolösün değeri (0,398 g/100 g) elde edilmiştir. Genotipler arasında farklı çevrelerde izolösün miktarı bakımından farklılıklar tespit edilmiş ve en yüksek değer (0,423 g/100 g) Tosunbey ve Hat 3 no'lu genotipte bulunurken, en düşük izolösün değeri 0,369 g/100 g değeri ile Hat 2 no'lu genotipte bulunmuştur. Ayrıca Golia, Selimiye, İkizce ve Julius çeşitlerinde diğer genotiplere oranla daha yüksek izolösün miktarı tespit edilmiş ve ön plana çıkmışlardır. YılLokasyonxGenotip interaksyonu

bakımından izolösün aminoasidi değerleri incelendiğinde en yüksek değer 0,483 g/100 g değeri ile 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Bozkır çeşidinde, en düşük değer (0,322 g/100 g) ise 2017/18 sezonunda Aydın lokasyonunda İkizce çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.137).

Korelasyon analizleri sonuçlarına göre izolösün aminoasidi ile hektolitre ağırlığı, tirozin ve lösün aminoasitleri pozitif korelasyon, lif oranı, tane kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor ve kükürt içeriği, gluten indeksi, toplam fenol içeriği ve tane antioksidan aktivite özellikleri ile negatif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir (Ek-3).

Çizelge 4.138. Lokasyon ve genotiplerin tanede lösün aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,662	0,575	0,575	0,571	0,598	0,650	0,605 fgh
Kate A	0,635	0,598	0,664	0,611	0,655	0,544	0,618 efg
Selimiye	0,642	0,717	0,650	0,573	0,579	0,646	0,635 cde
Ceyhan	0,667	0,561	0,597	0,648	0,654	0,643	0,628 cde
Tosunbey	0,582	0,738	0,568	0,666	0,557	0,640	0,625 ef
İkizce	0,736	0,629	0,631	0,555	0,646	0,684	0,647 bcd
Müfitbey	0,736	0,592	0,565	0,663	0,680	0,569	0,634 cde
Hat 1	0,624	0,647	0,579	0,669	0,591	0,594	0,617 efg
Hat 2	0,723	0,619	0,638	0,555	0,584	0,643	0,627 de
Eraybey	0,584	0,639	0,591	0,583	0,546	0,626	0,595 h
Bozkır	0,700	0,718	0,732	0,577	0,663	0,665	0,676 a
Hat 3	0,623	0,564	0,598	0,567	0,639	0,612	0,601 gh
Euclide	0,650	0,730	0,684	0,653	0,614	0,636	0,661 ab
Julius	0,674	0,700	0,608	0,661	0,570	0,675	0,648 bc
Hybery	0,585	0,574	0,681	0,545	0,652	0,657	0,616 efg
Ort. Lok	0,631	0,628	0,628	0,631	0,628	0,628	
Ort. Yıl	0,640			0,618			
Lsd Genotip: 0,020; Lsd YılxLokasyon: 0,012; Lsd YılxGenotip: 0,028; Lsd LokasyonxGenotip: 0,034; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,048							

Tane fenol ve antioksidan aktivite bakımından izolösün miktarının artmasıyla tanedeki antioksidan özelliğın azaldığı görülmüştür.

Lösün aminoasidi miktarı üzerine yıl ve lokasyon faktörlerinin etkisi bulunmazken, genotip faktörü önemli bulunmuş ve lösün miktarı genetik özelliklere bağılı olarak değıştığı saptanmıştır. Lösün aminoasidinin en yüksek değeri (0,676 g/100 g) Bozkır çeşidinde saptanırken, en düşük değeri 0,595 g/100 g ile Eraybey çeşidinde

tespit edilmiştir. Genotipler arasında ayrıca Euclide ve Julius çeşitleri yüksek değer olarak ön plana çıkmıştır. Diğer genotipler daha ziyade düşük değerler almıştır. Farklı çevre koşullarında iki yıl süre ile yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin lösün miktarları 0,544-0,738 g/100 g değerleri arasında tespit edilirken, en yüksek değer 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Tosunbey çeşidinde elde edilirken, en düşük lösün miktarı 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Kate A çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.138).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde lösün aminoasidi ile sadece un rengi sarılık (b^*) değeri negatif korelasyon gösterirken, tane verimi, bin tane ağırlığı, kül oranı, protein oranı, tane azot, demir içeriği, histidin ve izolösün aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Lösün aminoasidi incelenen özellikler arasında az sayıda parametre ile korelasyon göstermiş ve en önemli sonuç olarak verim artışı ile birlikte lösün içeriğinin arttığı tespit edilmiştir. Tane verimi, bin tane ağırlığı ve protein oranı artışına bağlı olarak lösün miktarında artış sağlanmıştır. Esansiyel aminoasitlerden olan lösün aminoasidi hem verim hem de protein oranı ile gösterdiği pozitif ilişki nedeniyle değirmenci açısından ve beslenme fiziyojisi açısından olumlu bir sonuç olabileceği söylenebilir (Ek-3).

Çizelge 4.139. Lokasyon ve genotiplerin tanede valin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,625	0,652	0,612	0,655	0,620	0,603	0,628 fg
Kate A	0,598	0,688	0,584	0,580	0,663	0,583	0,616 g
Selimiye	0,639	0,694	0,870	0,592	0,592	0,719	0,684 a
Ceyhan	0,682	0,641	0,645	0,699	0,729	0,698	0,682 a
Tosunbey	0,634	0,669	0,693	0,685	0,681	0,676	0,673 ab
İkizce	0,614	0,674	0,656	0,656	0,657	0,672	0,655 bcd
Müfitbey	0,584	0,601	0,661	0,727	0,588	0,702	0,644 c-f
Hat 1	0,562	0,621	0,618	0,623	0,679	0,721	0,637 d-g
Hat 2	0,668	0,614	0,639	0,713	0,689	0,640	0,661 abc
Eraybey	0,629	0,605	0,591	0,631	0,638	0,677	0,629 efg
Bozkır	0,731	0,646	0,589	0,608	0,588	0,742	0,651 b-e
Hat 3	0,663	0,617	0,641	0,677	0,680	0,620	0,650 b-f
Euclide	0,626	0,574	0,687	0,706	0,720	0,634	0,658 bcd
Julius	0,692	0,636	0,667	0,679	0,712	0,588	0,662 abc
Hybery	0,635	0,612	0,672	0,708	0,700	0,694	0,670 ab
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	0,643			0,663			
Lsd Genotip: 0,023; Lsd YılxGenotip: 0,033; Lsd AzotxGenotip: 0,040; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,056							

Valin aminoasidinin farklı çevre koşullarında iki yıl süre ile ekmeçlik buğday genotiplerindeki değışiminin incelendiği mevcut çalışmada; yıl ve lokasyon faktörlerinin valin miktarına etkisi saptanmazken, genotip faktörüne bağlı olarak değışmiştir. Genotipler arasındaki valin aminoasidi miktarı 0,616-0,684 g/100 g değerleri arasında değışerek en yüksek değer Selimiye ve Ceyhan 99 çeşitlerinde saptanırken, en düşük değer ise Kate A çeşidinde bulunmuştur. Valin aminoasidi miktarı bakımından genotipler birbirine yakın değerler olsa da özellikle Tosunbey, Julius, Hybery ve Hat 2 no'lu genotipler diğerlerine oranla daha yüksek ortalamaya sahip olarak ön plana çıkmışlardır. YılxlLokasyonxGenotip interaksyonu bakımından en yüksek 0,870 g/100 g değeriyle Selimiye çeşidinde 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda saptanırken, en düşük değer ise 0,562 g/100 g değeri ile 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Hat 1 no'lu genotipte saptanmıştır (Çizelge 4.139).

Valin aminoasidi ile korelasyon gösteren özellikler incelendiğinde sadece toplam fenol içeriği ile pozitif korelasyon göstermiş ve tanede fenol içeriği artışı ile valin miktarı arasında olumlu ilişki saptanmıştır.

Tane verimi, un rengi beyazlık (L^*) değeri, aspartik asit ve glisin aminoasidi ile negatif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Diğer esansiyel aminoasitlerde olduğu gibi valin aminoasidi ile verim arasında da ters ilişki saptanarak verim artışı ile birlikte aminoasit miktarında azalma görülmüştür (Ek-3).

Çizelge 4.140. Lokasyon ve genotiplerin tanede metiyonin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,173	0,211	0,197	0,231	0,245	0,217	0,212 b
Kate A	0,243	0,240	0,217	0,184	0,241	0,219	0,224 a
Selimiye	0,229	0,166	0,199	0,206	0,177	0,242	0,203 c
Ceyhan	0,196	0,176	0,210	0,193	0,184	0,187	0,191 e
Tosunbey	0,211	0,203	0,235	0,208	0,210	0,166	0,206 bc
İkizce	0,216	0,225	0,170	0,220	0,228	0,212	0,212 b
Müfitbey	0,181	0,188	0,214	0,215	0,220	0,225	0,207 bc
Hat 1	0,220	0,239	0,214	0,164	0,175	0,194	0,201 cd
Hat 2	0,160	0,245	0,191	0,190	0,198	0,245	0,205 bc
Eraybey	0,163	0,194	0,175	0,163	0,248	0,215	0,193 de
Bozkır	0,240	0,200	0,209	0,185	0,200	0,194	0,205 bc
Hat 3	0,192	0,154	0,214	0,204	0,236	0,202	0,200 cd
Euclide	0,156	0,175	0,173	0,214	0,218	0,208	0,191 e
Julius	0,155	0,204	0,248	0,196	0,193	0,164	0,193 de
Hybery	0,228	0,164	0,205	0,200	0,241	0,172	0,202 c
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	0,198 b		0,207 a		0,204 a		
Ort. Yıl	0,200			0,206			
Lsd Lokasyon: 0,004; Lsd Genotip: 0,008; Lsd YılıxGenotip: 0,005; Lsd AzotxGenotip: 0,011; Lsd YılıxAzotxGenotip: 0,020							

Tane içerisindeki oransal olarak miktarı düşük olan esansiyel aminoasitlerden metiyonin beslenme fizyolojisi açısından lizin ile birlikte en önemli aminoasitlerden biridir. Metiyonin içeriği yıllara bağlı olarak değişmezken farklı çevre koşullarının etkisi altında kalmıştır. Metiyonin aminoasidi bakımından en yüksek değer Thyrow ve Konya lokasyonlarında tespit edilirken, Aydın lokasyonunda 0,198 g/100 g değeri ile en düşük ortalamaya sahip olmuştur. Genel olarak kışları sert ve uzun vejetasyon süresine sahip olan Konya ve Thyrow lokasyonları bazı aminoasitler bakımından yüksek ortalama değerler ile ön plana çıkmıştır. En yüksek metiyonin ortalama değeri 0,224 g/100 g değeri ile Kate A çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer 0,191 g/100 g ile Ceyhan 99 ve Euclide çeşitlerinde bulunmuştur. YılıxLokasyonxGenotip interaksiyonu açısından özellikle en düşük değer 0,154 g/100 g ile 2016/17 sezonunda Konya

lokasyonunda Hat 3 no'lu genotipte elde edilirken, en yüksek 0,248 g/100 g değeri ile 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Julius çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.140).

Metiyonin aminoasidi çok fazla özellik ile korelasyon göstermeyerek tane mangan içeriği, toplam fenol içeriği ve arjinin aminoasidi ile pozitif ve önemli ilişki göstermiştir. Valin aminoasidi ile metiyonin aminoasidi esansiyel aminoasitler içerisinde toplam fenol içeriği ile pozitif korelasyon gösteren aminoasitler olmuştur. Tanede valin ve metiyonin esansiyel aminoasitlerinin miktarının artmasıyla fenolik bileşiklerin miktarının da arttığı tespit edilmiştir. Negatif korelasyon bakımından özellikler incelendiğinde ise; kül oranı, un rengi beyazlık (L*) değeri, tane kalsiyum içeriği ve histidin aminoasidi ile tespit edilmiştir. Her iki tarla denemesinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; lizin aminoasidi bakımından Golia ve Kate A, treonin bakımından Golia ve Euclide, fenilalanin bakımından Müfitbey, izolösin bakımından Hat 3, Golia, Julius ve İkizce, valin miktarı bakımından Selimiye ve Hybery, metiyonin içeriği bakımından ise Kate A genotipleri yüksek değerlere ulaşarak genel olarak genotip etkinin ön plana çıktığı anlaşılmıştır.

Genel olarak Tarla denemesi I. ve II.'de incelenen esansiyel aminoasitlerin miktarı ve özellikler arası ilişkiler bakımından azot faktörü çevreye göre daha çok etkili olmuş ve azot dozlarına bağlı olarak esansiyel aminoasit kompozisyonu daha fazla değişkenlik göstermiştir. Her iki denemede de elde edilen en düşük/yüksek değerler incelendiğinde; lizin miktarı 1,082-1,610, treonin miktarı 0,478-0,641, fenilalanin miktarı 0,622-0,831, izolösin miktarı 0,322-0,487, lösin miktarı 0,542-0,738, valin miktarı 0,557-0,870 ve metiyonin miktarı 0,151-0,248 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen değerler ile önceki çalışmalar kıyaslandığında Dubetz vd (1979)'a göre düşük, Noberbekova vd (2018)'na göre ise oldukça yüksek değerler elde edilerek genel olarak literatüre uygun bulunmuştur (Khalil vd., 1987; Curtis vd., 2009; Yiğit, 2015; Çağlar, 2016).

Tez çalışması kapsamında fenilalanin miktarı azot dozlarına bağlı olarak artarken valin miktarında olumlu ilişki saptanmamıştır. Artan azot dozu ile valin aminoasitlerinin miktarında düşüş, fenilalanin aminoasitinde artışa neden olmuştur (Dubetz vd., 1979). Tanedeki azot miktarı artışına bağlı olarak alanin, lösin, izolösin, fenilalanin ve glutamik asit aminoasitleri en yüksek değere ulaşmıştır (Mossé vd., 1988). Tez çalışması kapsamında ise izolösin ve fenilalanin miktarı

azot artışına bağlı olarak artmıştır. Mevcut çalışmada önemli bir sonuç olarak; tanede antioksidan aktivite ile bazı aminoasitler arasında ilişki saptanmıştır. İzolösin aminoasidi fenol ve antioksidan aktivite ile negatif ilişki gösterirken, izolösin miktarının artması ile fenol ve antioksidan özelliğini azaltmıştır. Ayrıca valin aminoasidinin toplam fenol içeriği ile pozitif ilişkisi görülmüştür.

İzolösin ve lösin aminoasitleri yaş ve kuru gluten oranı ile olumlu ilişki göstermiş ve gluten artışı ile birlikte her iki aminoasidin miktarları artmıştır (Ek-3).

4.57. Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Esansiyel Olmayan Aminoasitlerin Kompozisyonu (g/100g)

Farklı yetiştirme sezonu ve azot dozlarına bağlı olarak esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarının değişiminde incelendiği tez çalışmasında genel olarak azot ve genotip faktörleri aminoasit içeriğine önemli oranda etki etmiştir. Yıl faktörü glutamik asit, histidin ve alanin aminoasitleri miktarını %1 düzeyinde istatistiki anlamda etkilerken diğer aminoasitlerde önemli bir etki bulunamamıştır.

Azot faktörü önemli oranda esansiyel olmayan aminoasit miktarını etkileyerek sadece glutamik asit ve serin aminoasitleri açısından herhangi bir istatistiki fark yaratmamıştır. Azot faktörü aspartik asit, histidin, glisin, arjinin, alanin, tirozin ve prolin aminoasitleri üzerine %1 düzeyinde, sistein aminoasidine ise %5 düzeyinde istatistiki olarak farklılıklara neden olmuştur. Azotlu gübre dozu esansiyel aminoasitlerin çoğunda da etkili olduğu bulunmuş ve aminoasit miktarı bakımından azot faktörünün önemi ortaya konulmuştur.

Genotip özelliği aminoasit miktarı üzerinde en fazla etkili olan faktör olmuştur ve birçok aminoasit miktarını istatistiki anlamda etkilemiştir. Genotipik özellik sadece glutamik asit aminoasidi üzerinde etkili olmazken, aspartik asit, serin, histidin, glisin, arjinin, alanin, tirozin, sistein ve prolin aminoasitlerinin miktarını %1 düzeyinde istatistiksel anlamda etkileyerek önemli farklılıklara neden olmuştur. İnteraksiyonlar açısından da önemli farklılıklar tespit edilirken, YılxAzot interaksiyonu histidin, glisin, arjinin, tirozin, sistein ve prolin aminoasitlerini %1 düzeyinde istatistiksel olarak etkilemiştir. YılxGenotip, AzotxGenotip ve YılxAzotxGenotip interaksiyonlarının etkileri daha belirgin olup genotip faktörü ile aynı aminoasitlerde fark yaratmış ve glutamik asit haricinde incelenen esansiyel olmayan aminoasitlerin tümünde %1 düzeyinde önemli fark belirlenmiştir. Glutamik asit aminoasidi herhangi bir faktör ve interaksiyonları ile önemli farklar bulunmayarak sadece yıl faktöründen etkilenmiştir (Çizelge 4.141).

Çizelge 4.141. Azot dozları ve genotiplerin esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	ASP		GLU		SER		HİS		GLY	
	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler
	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması
Tekerrür	0,011	0,006 öd	0,058	0,029 öd	0,012	0,006 öd	0,010	0,005 öd	0,007	0,004 öd
Yıl	0,040	0,040 öd	0,314	0,314*	0,014	0,014 öd	0,025	0,025**	0,005	0,005 öd
Azot	0,017	0,006**	0,160	0,053 öd	0,014	0,005 öd	0,055	0,018**	0,024	0,008**
YılxAzot	0,010	0,003 öd	0,029	0,010 öd	0,020	0,007 öd	0,024	0,008**	0,021	0,007**
Genotip	0,082	0,006**	0,281	0,020 öd	0,101	0,007**	0,201	0,014**	0,059	0,004**
YılxGenotip	0,055	0,004**	0,490	0,035 öd	0,090	0,006**	0,124	0,009**	0,055	0,004**
AzotxGenotip	0,275	0,007**	1,837	0,044 öd	0,466	0,011**	0,510	0,012**	0,316	0,008**
YılxAzotxGenotip	0,142	0,003**	3,485	0,083 öd	0,386	0,009**	0,566	0,013**	0,382	0,009**
Hata	0,315	0,001	25,496	0,108	0,681	0,003	0,228	0,001	0,293	0,001
Genel	0,966	0,003	32,154	0,090	1,817	0,005	1,744	0,005	1,172	0,003

ASP: Aspartik asit, GLU: Glutamik asit, SER: Serin, HİS: Histidin, GLY: Glisin, ARG: Arjinin, ALA: Alanin, TYR: Tirozin, CYS: Sistein, PRO: Prolin

Çizelge 4.141 Azot dozları ve genotiplerin esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları (Devamı).

Varyasyon Kaynağı	ARG		ALA		TYR		CYS		PRO		
	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	
	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	
Tekerrür	0,007	0,004 öd	0,003	0,001 öd	0,000	0,000 öd	0,016	0,008 öd	0,088	0,044 öd	
Yıl	0,012	0,012 öd	0,009	0,009**	0,000	0,000 öd	0,184	0,184 öd	0,064	0,064 öd	
Azot	0,008	0,003**	0,006	0,002**	0,007	0,002**	0,074	0,025*	0,749	0,250**	
YılxAzot	0,012	0,004**	0,009	0,003**	0,006	0,002**	0,095	0,032**	0,205	0,068**	
Genotip	0,084	0,006**	0,095	0,007**	0,042	0,003**	0,669	0,048**	1,366	0,098**	
YılxGenotip	0,077	0,005**	0,092	0,007**	0,035	0,002**	0,521	0,037**	1,370	0,098**	
AzotxGenotip	0,250	0,006**	0,237	0,006**	0,120	0,003**	1,642	0,039**	2,822	0,067**	
YılxAzotxGenotip	0,293	0,007**	0,265	0,006**	0,164	0,004**	1,251	0,030**	4,618	0,110**	
Hata	0,158	0,001	0,117	0,000	0,097	0,000	1,513	0,006	2,481	0,011	
Genel	0,904	0,003	0,833	0,002	0,474	0,001	5,982	0,017	13,820	0,038	
öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli											

Çizelge 4.142. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede aspartik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,658	0,647	0,655	0,696	0,716	0,632	0,770	0,734	0,689 a-d
Kate A	0,671	0,689	0,639	0,628	0,697	0,722	0,710	0,606	0,670 def
Selimiye	0,661	0,670	0,618	0,614	0,702	0,758	0,768	0,604	0,674 cde
Ceyhan	0,742	0,674	0,694	0,667	0,697	0,634	0,645	0,705	0,682 b-e
Tosunbey	0,684	0,642	0,696	0,748	0,688	0,752	0,725	0,729	0,708 a
İkizce	0,674	0,624	0,632	0,675	0,610	0,626	0,628	0,747	0,652 f
Müfitbey	0,718	0,628	0,658	0,652	0,704	0,688	0,635	0,642	0,666 ef
Hat 1	0,647	0,676	0,724	0,663	0,731	0,708	0,708	0,628	0,686 b-e
Hat 2	0,731	0,709	0,637	0,675	0,741	0,747	0,625	0,666	0,691 a-d
Eraybey	0,671	0,651	0,667	0,694	0,695	0,763	0,741	0,685	0,696 ab
Bozkır	0,629	0,663	0,687	0,665	0,624	0,648	0,646	0,656	0,652 f
Hat 3	0,678	0,735	0,654	0,643	0,689	0,698	0,665	0,687	0,681 b-e
Euclide	0,646	0,705	0,652	0,671	0,695	0,692	0,704	0,752	0,690 a-d
Julius	0,654	0,728	0,648	0,639	0,723	0,772	0,686	0,609	0,682 b-e
Hybery	0,691	0,641	0,678	0,712	0,695	0,764	0,681	0,683	0,693 abc
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,685 ab		0,690 a		0,676 bc		0,672 c		
Ort. Yıl	0,670				0,691				
Lsd Azot: 0,011; Lsd Genotip: 0,021; Lsd YılxGenotip: 0,030; Lsd AzotxGenotip: 0,042; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,059									

Aspartik asit aminoasidi bakımından deneme yılları arasında önemli fark tespit edilmezken, azot ve genotip faktörlerinin aspartik asit miktarına önemli etkileri olmuştur.

Genel olarak artan azot dozu miktarına bağlı olarak aspartik asit miktarında azalma görülmüş ve azotlu gübre miktarı ile ters ilişki göstermiştir. En yüksek aspartik asit miktarı 0,690 g/100 g değeriyle 6 kg/da azot dozunda bulunurken, en düşük değer 0,672 g/100 g ile 18 kg/da azot dozunda bulunmuştur. Genotipler arasında aspartik asit miktarı 0,652-0,708 g/100 g değerleri arasında değişerek, en yüksek miktar Tosunbey çeşidinde, en düşük miktar ise İkizce ve Bozkır çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca genel olarak aspartik asit miktarı bakımından Eraybey ve Hybery çeşitleri daha diğer genotiplere oranla daha yüksek değer alarak ön plana çıkan çeşitler olmuştur. YılxAzotxGenotip interaksyonu açısından en yüksek değer 0,748 g/100 g ile 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda ve Tosunbey çeşidinde, en düşük değer ise 2017/18 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Selimiye çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.142).

Korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde aspartik asit aminoasidinin birçok özellik ile ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Aspartik asit ile pozitif korelasyon gösteren parametreler; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, nişasta oranı, tane potasyum ve magnezyum içeriği, gluten indeksi, sedimentasyon değeri, toplam fenol içeriği, glisin, treonin, arjinin ve fenilalanin aminoasidi olmuştur (Ek-2).

Aspartik asit ile negatif korelasyon bitki boyu, metrekarede başak sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı, süt olum dönemi (BBCH 75) spad değeri, protein oranı, tane azot ve demir içeriği ile yaş gluten oranı arasında tespit edilmiştir. Başak uzunluğu ve başakta tane sayısı ile pozitif korelasyon elde edilmesine rağmen tane verimi ile aspartik asit arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Ayrıca protein oranı ile tespit edilen negatif korelasyon özellikle çalışmada dikkat çekmiş ve ekmeçlik kalite özelliklerinden yaş gluten oranı da aspartik asit miktarı ile ters orantılı olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.143. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede glutamik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	4,861	4,589	4,861	4,589	4,953	4,719	4,618	4,784	4,747
Kate A	4,832	4,862	4,644	4,741	4,745	4,790	4,571	4,716	4,738
Selimiye	4,765	4,726	4,589	4,680	4,751	4,968	4,841	4,580	4,738
Ceyhan	4,618	4,635	4,691	4,532	4,745	4,940	4,776	4,581	4,690
Tosunbey	4,693	4,914	4,825	4,628	4,777	4,764	4,928	4,836	4,796
İkizce	4,674	4,587	4,658	4,841	4,571	4,815	4,875	4,659	4,710
Müfitbey	4,639	4,746	4,960	4,523	4,825	4,798	4,558	4,707	4,719
Hat 1	4,905	4,852	4,658	4,468	4,555	4,567	4,767	5,013	4,723
Hat 2	4,708	4,436	4,830	4,698	4,833	5,009	4,941	4,653	4,764
Eraybey	4,456	4,734	4,756	4,927	4,948	4,875	4,676	4,623	4,749
Bozkır	4,678	4,563	4,746	4,681	4,558	4,618	4,829	4,833	4,688
Hat 3	4,511	4,944	4,643	4,630	4,706	4,716	4,837	4,698	4,711
Euclide	4,641	4,821	4,709	4,772	4,845	4,596	4,699	4,558	4,705
Julius	4,521	4,498	4,904	4,632	4,684	4,793	4,867	5,008	4,738
Hybery	4,783	4,674	4,568	4,853	4,981	4,730	4,876	4,562	4,753
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	4,725		4,743		4,757		4,700		
Ort. Yıl	4,702 b				4,761 a				
Lsd Yıl: 0,029									

Glutamik asit aminoasidi miktarını sadece yıl faktörü etkilerken, azot dozu ve genotip faktörleri ile interaksiyonların istatistiki düzeyde etkisi bulunamamıştır.

Deneme yılları arasında 2017/18 sezonunda glutamik asit miktarı 4,761 g/100 g değeri ile bir önceki deneme yılına göre (4,702 g/100 g) önemli oranda daha yüksek bulunmuştur.

Aminoasit kompozisyonu içerisinde miktar bakımından en yüksek orana sahip olan glutamik asit miktarı önemli olup miktarında meydana gelen değişiklikler ile birlikte kompozisyonda önemli oranda değişime neden olabilmektedir. Ancak mevcut çalışmada sadece yıl faktörüne bağlı olarak etkilenmesi genetik özelliğın glutamik asit üzerinde etkisinin daha az olabileceğini göstermektedir. Glutamik asit miktarı azot dozlarına bağlı olarak 4,700-4,757 g/100 g değerleri arasında değişirken, genotipler arasında ise 4,688-4,796 g/100 g değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 4.143). Glutamik asit aminoasidi korelasyon analizi sonuçlarına göre çok fazla özellik ile interaksiyon göstermeyip histidin, sistein ve fenilalanin aminoasitleri ile pozitif korelasyon, metrekarede başak sayısı ve hektolitreye ağırlığı ile negatif korelasyon belirlenmiştir.

Çizelge 4.144. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede serin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,818	0,852	0,789	0,881	0,787	0,767	0,899	0,924	0,840 a-d
Kate A	0,846	0,868	0,867	0,827	0,837	0,808	0,878	0,889	0,853 abc
Selimiye	0,925	0,714	0,891	0,828	0,780	0,824	0,802	0,840	0,825 cd
Ceyhan	0,856	0,834	0,855	0,868	0,837	0,925	0,797	0,920	0,861 ab
Tosunbey	0,784	0,867	0,841	0,942	0,889	0,796	0,793	0,918	0,854 abc
İkizce	0,831	0,924	0,732	0,901	0,937	0,810	0,778	0,769	0,835 bcd
Müfitbey	0,768	0,768	0,845	0,776	0,872	0,919	0,924	0,791	0,833 bcd
Hat 1	0,896	0,745	0,899	0,754	0,884	0,823	0,835	0,859	0,837 bcd
Hat 2	0,899	0,823	0,793	0,874	0,820	0,937	0,898	0,926	0,871 a
Eraybey	0,832	0,843	0,867	0,769	0,783	0,924	0,865	0,840	0,840 a-d
Bozkır	0,827	0,881	0,934	0,806	0,821	0,901	0,913	0,879	0,870 a
Hat 3	0,864	0,836	0,780	0,854	0,777	0,767	0,823	0,774	0,809 d
Euclide	0,793	0,824	0,812	0,857	0,857	0,773	0,808	0,937	0,833 bcd
Julius	0,934	0,781	0,803	0,787	0,874	0,771	0,779	0,935	0,833 bcd
Hybery	0,872	0,824	0,892	0,786	0,929	0,920	0,831	0,817	0,859 ab
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,848		0,835		0,841		0,851		
Ort. Yıl	0,837				0,850				
Lsd Genotip: 0,031; Lsd YılxGenotip: 0,044; Lsd AzotxGenotip: 0,062; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,087									

Serin aminoasidi bakımından ortalama değerler incelendiğinde; yıl ve azot faktörlerinin önemli bir etkisi bulunmazken genetik faktörü etkili olmuştur.

Azot dozlarına bağlı olarak serin aminoasidi değerleri 0,835-0,851 g/100 g arasında değişerek deneme yıllar arasında ortalama değerler ise 0,837 ile 0,850 g/100 g arasında değişmiştir. Ancak iki faktörde önemli farklılıklar bulunamamıştır. Genotipler arasında en yüksek serin aminoasidi değeri Hat 2 (0,871 g/100 g) ve Bozkır (0,870 g/100 g) genotiplerinde tespit edilirken, en düşük değer 0,809 g/100 g ile Hat 3 no'lu genotipte tespit edilmiştir. Genotipler arasında ayrıca Kate A, Ceyhan 99, Tosunbey ve Hybery çeşitleri diğer genotiplere oranla daha yüksek serin miktarına sahip olarak ön plana çıkmıştır. Farklı azot dozlarında iki yıl süre ile yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin serin aminoasidi miktarları incelendiğinde en yüksek değer 0,942 g/100 g değeri ile 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Tosunbey çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer 0,714 g/100 g ile 2016/17 deneme yılında 6 kg/da azot dozunda Selimiye çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.144).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde serin aminoasidi ile tane potasyum içeriği ve metiyonin aminoasidi pozitif ilişki, bin tane ağırlığı, hamur olum dönemi (BBCH 85) spad değeri, tane mangan ve kükürt içeriği ile negatif korelasyon bulunmuştur. Serin aminoasidi ile genel olarak mineral madde içeriği ile elde edilen korelasyonlar dikkat çekmiştir. Tane potasyum içeriği arttıkça serin aminoasidi artarken, mangan ve kükürt içeriklerine bağlı olarak azalmıştır (Ek-2).

Çizelge 4.145. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede histidin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,437	0,444	0,457	0,369	0,500	0,526	0,445	0,469	0,456 a
Kate A	0,375	0,421	0,365	0,451	0,362	0,481	0,457	0,396	0,414 ef
Selimiye	0,461	0,438	0,417	0,431	0,356	0,422	0,474	0,439	0,430 cde
Ceyhan	0,390	0,401	0,423	0,443	0,362	0,414	0,461	0,425	0,415 def
Tosunbey	0,397	0,428	0,474	0,422	0,511	0,500	0,513	0,523	0,471 a
İkizce	0,421	0,475	0,378	0,384	0,504	0,351	0,447	0,502	0,433 cd
Müfitbey	0,384	0,425	0,964	0,367	0,519	0,412	0,454	0,412	0,492 a
Hat 1	0,461	0,437	0,453	0,374	0,429	0,490	0,500	0,484	0,454 ab
Hat 2	0,457	0,397	0,446	0,396	0,480	0,489	0,438	0,390	0,437 bc
Eraybey	0,408	0,438	0,444	0,399	0,446	0,419	0,368	0,397	0,415 def
Bozkır	0,423	0,411	0,401	0,446	0,375	0,499	0,389	0,480	0,428 cde
Hat 3	0,366	0,427	0,394	0,408	0,365	0,449	0,461	0,399	0,409 f
Euclide	0,371	0,410	0,457	0,400	0,439	0,448	0,358	0,390	0,409 f
Julius	0,395	0,378	0,431	0,421	0,443	0,380	0,505	0,396	0,419 c-f
Hybery	0,443	0,374	0,384	0,429	0,413	0,446	0,451	0,471	0,426 cde
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,423 c		0,434 b		0,454 a		0,424 c		
Ort. Yıl	0,425 b				0,442 a				
Lsd Yıl: 0,002; Lsd Azot: 0,009; Lsd Genotip: 0,018; Lsd YılxAzot: 0,013; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,025; Lsd AzotxGenotip: 0,036; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,050									

Histidin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde yıllar arasında önemli farklılıklar saptanırken en yüksek değer 0,442 g/100 g ile 2017/18 sezonunda tespit edilirken 2016/17 sezonunda 0,425 g/100 g değeri ile daha düşük ortalama değer bulunmuştur. Azot dozu ortalama değerleri incelendiğinde azot artışına bağlı olarak doğrusal oranda artan histidin içeriği değerinde 18 kg/da azot dozunda ani bir düşüş gözlemlenmiştir. En düşük histidin miktarı azot uygulanmayan (0,423 g/100 g) 0 kg/da ve 18 kg/da (0,424 g/100 g) azot dozunda tespit edilmiştir. En yüksek histidin aminoasidi ise 12 kg/da azot dozunda ölçülmüştür.

Genotipler arasında elde edilen ortalama değerler incelendiğinde; 0,409-0,472 g/100 g arasında değerler elde edilerek en yüksek histidin miktarı Golia, Tosunbey ve Müfitbey çeşitlerinde, en düşük değerler ise Hat 3 ve Euclide genotiplerinde saptanmıştır. Histidin miktarı bakımından diğer genotiplere oranla daha yüksek değer alan diğer genotip ise Hat 1 olmuştur. 15 ekmeçlik buğday genotipinin içerisinde 4 adet genotip yüksek değer alırken geri kalanlar istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından en yüksek değer

0,526 g/100 g ile 2017/18 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Golia çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer ise 0,351 g/100 g değeri ile 2017/18 sezonunda 6 kg/da azot dozunda İkizce çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.145).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; nişasta oranı, tane demir ve mangan içeriği, glutamik asit, fenilalanin aminoasidi ile pozitif korelasyon, negatif korelasyon ise sadece alanin aminoasidi arasında bulunmuştur (Ek-2).

Çizelge 4.146. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede glisin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,634	0,609	0,703	0,614	0,585	0,726	0,564	0,726	0,645 cde
Kate A	0,724	0,628	0,682	0,684	0,618	0,624	0,633	0,559	0,644 cde
Selimiye	0,621	0,634	0,674	0,672	0,624	0,561	0,618	0,688	0,637 e
Ceyhan	0,711	0,588	0,598	0,691	0,618	0,568	0,695	0,640	0,639 de
Tosunbey	0,736	0,641	0,634	0,638	0,589	0,610	0,633	0,732	0,652 b-e
İkizce	0,647	0,653	0,665	0,665	0,734	0,604	0,706	0,678	0,669 ab
Müfitbey	0,684	0,691	0,631	0,692	0,689	0,599	0,691	0,717	0,674 a
Hat 1	0,610	0,670	0,641	0,614	0,669	0,564	0,696	0,687	0,644 cde
Hat 2	0,634	0,648	0,661	0,655	0,549	0,704	0,669	0,589	0,639 de
Eraybey	0,734	0,680	0,608	0,663	0,697	0,741	0,573	0,703	0,675 a
Bozkır	0,636	0,639	0,631	0,671	0,631	0,738	0,543	0,620	0,639 de
Hat 3	0,676	0,674	0,642	0,625	0,555	0,730	0,660	0,708	0,659 a-d
Euclide	0,663	0,705	0,645	0,662	0,736	0,598	0,633	0,660	0,663 abc
Julius	0,723	0,641	0,627	0,651	0,584	0,701	0,676	0,574	0,647 cde
Hybery	0,648	0,659	0,583	0,677	0,715	0,677	0,578	0,710	0,656 a-e
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,656 ab		0,650 bc		0,640 c		0,662 a		
Ort. Yıl	0,656				0,648				
Lsd Azot: 0,010; Lsd Genotip: 0,020; Lsd YılxAzot: 0,015; Lsd YılGenotip: 0,029; Lsd AzotxGenotip: 0,040; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,057									

Glisin aminoasidi ortalama değerlerine bakıldığında; yıl faktörü önemsiz bulunurken, azot ve genotip faktörleri bakımından önemli farklılık tespit edilmiştir. Azot dozu artışına bağlı olarak glisin aminoasidi doğrusal bir artış/azalış göstermemiştir. En yüksek glisin miktarı 18 kg/da azot dozunda 0,662 g/100 g değeri ile tespit edilirken, en düşük değer ise 12 kg/da azot dozunda (0,640 g/100 g) bulunmuştur. Genotiplere ait glisin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde 0,637-0,675 g/100 g değerleri arasında değişerek en yüksek glisin miktarı Müfitbey ve Eraybey çeşitlerinde elde edilirken en düşük değer ise

Selimiye çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca glisin aminoasidi bakımından genotipler arasında İkiyüz ve Euclide çeşitleri daha yüksek değerler olarak ön plana çıkmışlardır. Farklı azot dozları ve iki yıl boyunca yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin glisin aminoasidi miktarı 0,543-0,741 g/100 g değerleri arasında değişerek en yüksek değer denemenin ikinci yılında 6 kg/da azot dozunda Eraybey çeşidinde, en düşük değer ise denemenin ikinci yılında 12 kg/da azot dozunda ve Bozkır çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.146).

Glisin aminoasidi ile tez çalışması kapsamında incelenen özellikler arasında korelasyon sonuçları incelendiğinde; protein oranı, tane azot ve çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, aspartik asit, tirozin, metiyonin ve lösin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon göstermiştir. Esansiyel olmayan aminoasitler arasından tirozin ve glisin sadece protein oranı ile olumlu korelasyon göstererek protein artışı ile birlikte tanedeki miktarları artmıştır. Ekmeklik kalite özellikleri bakımından yaş ve kuru gluten oranı ile birlikte glisin miktarı artarken gluten indeksi azalmıştır (Ek-2).

Çizelge 4.147. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede arjinin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,816	0,794	0,750	0,781	0,716	0,690	0,750	0,786	0,761 de
Kate A	0,824	0,693	0,819	0,776	0,761	0,702	0,819	0,833	0,766 cde
Selimiye	0,829	0,765	0,785	0,779	0,738	0,694	0,785	0,707	0,753 ef
Ceyhan	0,758	0,762	0,851	0,749	0,761	0,755	0,851	0,854	0,782 ab
Tosunbey	0,735	0,734	0,811	0,804	0,786	0,801	0,811	0,779	0,773 a-d
İkizce	0,825	0,675	0,765	0,676	0,781	0,719	0,765	0,852	0,754 ef
Müfitbey	0,741	0,746	0,689	0,697	0,731	0,768	0,689	0,785	0,739 fg
Hat 1	0,688	0,745	0,707	0,741	0,696	0,792	0,707	0,710	0,730 g
Hat 2	0,772	0,800	0,695	0,726	0,783	0,746	0,695	0,801	0,758 de
Eraybey	0,735	0,763	0,770	0,731	0,800	0,841	0,770	0,691	0,760 de
Bozkır	0,708	0,776	0,683	0,723	0,853	0,796	0,683	0,818	0,767 b-e
Hat 3	0,719	0,745	0,745	0,768	0,694	0,831	0,745	0,693	0,741 fg
Euclide	0,768	0,769	0,846	0,805	0,695	0,784	0,846	0,752	0,766 cde
Julius	0,694	0,794	0,791	0,816	0,775	0,748	0,791	0,839	0,778 abc
Hybery	0,754	0,822	0,801	0,758	0,722	0,820	0,801	0,806	0,784 a
Ortalama	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
Azot	0,755 c		0,762 ab		0,758 c		0,768 a		
Ort. Yıl	0,755				0,767				

Lsd Azot: 0,008; Lsd Genotip: 0,015; Lsd YılxAzot: 0,011; Lsd YılXGenotip: 0,021; Lsd AzotXGenotip: 0,030; Lsd YılxAzotXGenotip: 0,042

Arjinin aminoasidi miktarı yetiştirme sezonuna bağlı olarak değişmezken azot ve genotip faktörlerine bağlı olarak önemli oranda değişmiştir. Azot dozuna bağlı olarak belirgin bir artış tespit edilmemiş ancak en yüksek azot dozunda (18 kg/da) en yüksek arjinin değerine (0,768 g/100 g) ulaşılmıştır. Genotiplere ait arjinin miktarı ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değer 0,784 g/100 g ile Hybery hibrit çeşidinde bulunurken, en düşük değer Hat 1 no'lu genotipte 0,730 g/100 g değeriyle elde edilmiştir. Ayrıca arjinin miktarı bakımından diğer genotiplere oranla daha yüksek değere ulaşan Julius ve Ceyhan 99 çeşitleri ön plana çıkmıştır. Yıllık Azot x Genotip interaksyonu bakımından arjinin aminoasidi değerleri 0,675-0,854 g/100 g değerleri arasında değişerek en düşük değer 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda İkizce çeşidinde, en yüksek değer ise 2017/18 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Ceyhan 99 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.147).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde başakta tane sayısı, lif oranı, sedimentasyon değeri, aspartik asit ve treonin aminoasidi özellikleri ile arjinin aminoasidi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, yağ oranı, süt olum dönemi (BBCH 75) spad değeri, tane demir içeriği ve lizin aminoasidi ile arjinin aminoasidi negatif korelasyon göstermiştir. Arjinin aminoasidi tane ağırlığı ve hacminin artışı ile birlikte miktarında azalma tespit edilmiş ayrıca önemli esansiyel aminoasitlerden olan lizin miktarı ile negatif ilişki saptanmıştır (Ek-2).

Çizelge 4.148. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede alanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,554	0,561	0,561	0,585	0,484	0,499	0,532	0,520	0,537 gh
Kate A	0,573	0,589	0,543	0,513	0,602	0,611	0,563	0,546	0,568 bc
Selimiye	0,514	0,542	0,598	0,539	0,521	0,492	0,637	0,635	0,560 bc
Ceyhan	0,624	0,591	0,564	0,548	0,602	0,563	0,488	0,546	0,566 bc
Tosunbey	0,482	0,606	0,628	0,591	0,506	0,482	0,507	0,509	0,539 fgh
İkizce	0,611	0,530	0,617	0,631	0,548	0,641	0,505	0,514	0,575 ab
Müfitbey	0,526	0,534	0,482	0,628	0,493	0,580	0,539	0,486	0,534 gh
Hat 1	0,534	0,575	0,516	0,576	0,494	0,613	0,553	0,588	0,556 cde
Hat 2	0,614	0,572	0,562	0,559	0,632	0,615	0,481	0,490	0,566 bc
Eraybey	0,515	0,586	0,567	0,542	0,630	0,505	0,535	0,573	0,557 cde
Bozkır	0,509	0,517	0,523	0,479	0,545	0,592	0,497	0,579	0,530 h
Hat 3	0,536	0,524	0,588	0,533	0,496	0,585	0,532	0,563	0,545 efg
Euclide	0,531	0,625	0,604	0,574	0,589	0,494	0,569	0,634	0,578 ab
Julius	0,594	0,534	0,627	0,561	0,610	0,585	0,582	0,586	0,585 a
Hybery	0,552	0,546	0,544	0,582	0,485	0,550	0,601	0,546	0,551 def
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,550 b		0,561 a		0,555 ab		0,559 a		
Ort. Yıl	0,561				0,551				
Lsd Azot: 0,007; Lsd Genotip: 0,013; Lsd YılıxAzot: 0,009; Lsd YılıxGenotip: 0,018; Lsd AzotxGenotip: 0,025; Lsd YılıxAzotxGenotip: 0,036									

Alanin aminoasidi yıl faktörüne bağlı olarak değişmezken, azot ve genotip faktörlerinin etkisi saptanmıştır. Azot dozları artışına bağlı olarak alanin miktarında da artış gözlemlenmiştir. En düşük değer azot uygulanmayan 0 kg/da dozunda 0,550 g/100 g değeriyle ölçülürken, en yüksek alanin miktarı ise 6 ve 18 kg/da azot dozunda ölçülmüştür. Genotiplere ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek 0,585 g/100 g değeri ile Julius çeşidinde bulunurken, Bozkır çeşidi ile 0,530 g/100 g değeri ile en düşük değer vermiştir. Genotipler arasında Euclide çeşidi de yüksek ortalama değere sahip olmuştur ve ön plana çıkmıştır. Buna karşın Golia, Tosunbey ve Müfitbey çeşitleri düşük ortalama değer alan çeşitler olmuştur. Farklı azot dozlarında iki yıl süre ile ekmeklik buğday genotiplerinin alanin miktarı 0,479-0,641 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. En yüksek alanin miktarı 2017/18 sezonunda 6 kg/da azot dozunda İkizce çeşidinde, 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda ise Bozkır çeşidinde ise en düşük değer saptanmıştır (Çizelge 4.148).

Alanin aminoasidi ile tez çalışması kapsamında incelenen özellikler arasındaki korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; hektolitre ağırlığı, tirozin, izolösin ve lösin aminoasidi ile pozitif korelasyon, nişasta oranı, tane potasyum içeriği, tane toplam fenol içeriği, tane antioksidan aktivitesi, histidin ve metiyonin aminoasidi ile negatif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite ile birlikte alanin aminoasidi arasındaki negatif korelasyon dikkat çeken bir sonuç olmuştur (Ek-2).

Çizelge 4.149. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede tirozin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	0,395	0,346	0,383	0,341	0,301	0,387	0,396	0,365	0,364 abc
Kate A	0,338	0,323	0,374	0,337	0,387	0,333	0,299	0,427	0,352 c-f
Selimiye	0,347	0,368	0,364	0,316	0,310	0,319	0,377	0,410	0,351 def
Ceyhan	0,351	0,325	0,350	0,329	0,387	0,316	0,312	0,334	0,338 g
Tosunbey	0,364	0,354	0,338	0,321	0,322	0,344	0,337	0,414	0,349 efg
İkizce	0,388	0,351	0,428	0,397	0,308	0,396	0,389	0,339	0,375 a
Müfitbey	0,360	0,319	0,365	0,376	0,379	0,380	0,344	0,346	0,359 b-e
Hat 1	0,427	0,308	0,361	0,352	0,357	0,361	0,376	0,388	0,366 ab
Hat 2	0,406	0,401	0,347	0,360	0,302	0,317	0,366	0,311	0,352 c-f
Eraybey	0,348	0,375	0,407	0,327	0,403	0,389	0,334	0,315	0,351 def
Bozkır	0,369	0,359	0,334	0,388	0,422	0,334	0,418	0,374	0,351 def
Hat 3	0,362	0,342	0,347	0,347	0,332	0,313	0,353	0,335	0,351 def
Euclide	0,354	0,328	0,356	0,381	0,389	0,334	0,334	0,335	0,349 efg
Julius	0,363	0,376	0,365	0,321	0,407	0,333	0,382	0,363	0,341 fg
Hybery	0,367	0,381	0,321	0,408	0,362	0,428	0,303	0,384	0,338 g
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	0,364 a		0,351 b		0,359 a		0,358 a		
Ort. Yıl	0,359				0,357				
Lsd Azot: 0,006; Lsd Genotip: 0,012; Lsd YılxAzot: 0,008; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,016; Lsd AzotxAzotxGenotip: 0,023; Lsd YılxAzotxAzotxGenotip: 0,033									

Tirozin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde yıl faktörü etkili olmazken, azot ve genotip faktörlerine bağlı olarak önemli oranda değişmiştir. Azot dozları bakımından 0, 12 ve 18 kg/da azot dozlarında en yüksek ortalama değerler tespit edilirken en düşük değer (0,351 g/100 g) 6 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. Genotiplere ait tirozin aminoasidi değerleri 0,338-0,375 g/100 g arasında değişmiş en yüksek miktar İkizce çeşidinde bulunurken en düşük değer Ceyhan 99 ve Hybery çeşitlerinde saptanmıştır. Genotipler arasında yüksek değer alan diğer genotipler ise Golia ve Hat 1 olmuştur. Farklı azot dozlarında iki yetiştirme sezonu

boyunca ekmeçlik buğday genotiplerinin tirozin miktarı 0,299-0,428 g/100 g değerleri arasında değiştiği saptanarak en yüksek değer 2017/18 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Hybery hibrit çeşidinde ve 2016/17 yılında 12 kg/da azot dozunda İıkizce eşidinde tespit edilmiş ve en düşük değer ise 2017/18 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Kate A eşidinde bulunmuştur (izelge 4.149).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde tirozin aminoasidi sadece kül oranı ile negatif korelasyon bulunurken, metrekarede başak sayısı, protein oranı, tane azot ve demir içeriği, glisin ve alanin aminoasidi ile pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Esansiyel olmayan aminoasitlerde protein oranı bakımından genel olarak korelasyon saptanmazken glisin ve tirozin aminoasitleri protein oranı ile pozitif korelasyon gstermeştir (Ek-2).

Çizelge 4.150. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede sistein aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	1,358	1,454	1,364	1,370	1,402	1,340	1,420	1,469	1,397 a
Kate A	1,351	1,293	1,349	1,428	1,384	1,435	1,376	1,432	1,381 ab
Selimiye	1,403	1,328	1,376	1,371	1,349	1,392	1,387	1,310	1,364 ab
Ceyhan	1,451	1,326	1,432	1,325	1,384	1,455	1,326	1,368	1,383 ab
Tosunbey	1,324	1,362	1,276	1,413	1,428	1,346	1,432	1,369	1,369 ab
İıkizce	1,352	1,332	1,341	1,475	1,458	1,402	1,348	1,437	1,393 a
Müfitbey	1,441	1,465	1,357	1,283	1,396	1,422	1,331	1,318	1,377 ab
Hat 1	1,256	1,476	1,431	1,345	1,426	1,413	1,428	1,322	1,387 ab
Hat 2	1,301	1,264	1,242	1,334	1,411	1,434	1,454	1,433	1,359 ab
Eraybey	0,341	1,332	1,354	1,288	1,296	1,453	1,306	1,381	1,219 d
Bozkır	1,368	1,394	1,406	1,341	1,292	1,437	1,329	1,427	1,374 ab
Hat 3	1,328	1,338	1,268	1,327	1,450	1,312	1,403	1,440	1,358 ab
Euclide	1,444	1,324	1,351	1,342	1,460	1,342	1,318	1,448	1,379 ab
Julius	1,273	1,435	1,336	1,387	1,363	1,291	1,293	1,381	1,345 bc
Hybery	1,321	1,140	1,365	1,371	1,314	1,312	1,321	1,328	1,309 c
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	1,338 b		1,368 a		1,357 ab		1,375 a		
Ort Yıl	1,337				1,382				
Lsd Azot: 0,024; Lsd Genotip: 0,130; Lsd YılxAzot: 0,034; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,046; Lsd AzotxGenotip: 0,092; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,130									

Sistein aminoasidi yıl faktörüne bağlı olarak değişiklik göstermezken, azot ve genotip faktörleri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Azot dozlarına bağlı olarak sistein miktarı genel olarak artan azot dozlarına bağlı olarak artış eğilimi

göstermiştir. En yüksek sistein miktarı 6 ve 18 kg/da azot dozlarında tespit edilirken en düşük değer 0 kg/da azot dozunda bulunmuş ve değerler 1,338-1,375 g/100 g arasında değişmiştir. Genotiplere ait sistein aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değer Golia ve İkizce çeşitlerinde bulunurken, en düşük değer ise Eraybey çeşidinde elde edilmiştir. Sistein aminoasidi miktarı 1,219-1,397 g/100 g değerleri arasında değişmiş ve birçok genotip yüksek ortalamaya sahip olarak aynı istatistiki grupta yer almıştır. Genotipler arasında sistein miktarı çok fazla değişkenlik göstermezken Kate A, Selimiye, Ceyhan 99, Tosunbey, Müfitbey, Hat 1 ve 2, Bozkır, Hat 3 ve Euclide genotipleri aynı grupta yer almıştır. YılxAzotxGenotip interaksyonu açısından sistein aminoasidi değerleri 0,341-1,476 g/100g arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük değer 2016/17 sezonunda 0 kg/da azot dozunda Eraybey çeşidinde ölçülürken, en yüksek değer ise 2016/17 sezonunda 6 kg/da azot dozunda Hat 1 no'lu genotipte bulunmuştur (Çizelge 4.150).

Sistein aminoasidi ile pozitif korelasyon gösteren özellikler; başak uzunluğu, nişasta oranı, un rengi sarılık (b*) değeri, tane mangan, fosfor ve kükürt içeriği, toplam fenol içeriği, glutamik asit, metiyonin ve lösin aminoasidi olmuştur.

Bin tane ağırlığı, hamur olum dönemi (BBCH 85) spad değeri, protein oranı, tane demir içeriği ve izolösin aminoasidi ise negatif korelasyon gösteren özellikler olmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarında dikkat çeken ilişkiler özellikle sistein ile protein oranı arasındaki negatif korelasyon olmuştur (Ek-2).

Prolin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde yıl faktörünün istatistiksel olarak etkisi bulunmazken azot ve genotip faktörlerine bağlı olarak miktarı değişmiştir. Azot uygulamalarına bağlı olarak prolin miktarı 2,136-2,249 g/100 g değerleri arasında değişerek 6 ve 12 kg/da azot dozlarında prolin miktarı artarken 18 kg/da azot dozunda düştüğü saptanmıştır. En yüksek değer 12 kg/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük değer 0 ve 18 kg/da azot dozlarında elde edilmiştir. Genotip faktörü bakımından elde edilen ortalama değerler incelendiğinde en yüksek prolin miktarı 2,342 g/100 g değeri ile Hat 1 no'lu genotipte ulaşılırken, en düşük değer Tosunbey ve Müfitbey çeşitlerinde elde edilmiştir. YılxAzotxGenotip interaksyonu bakımından prolin miktarları incelendiğinde en yüksek değer 2,458 g/100 g değeri ile 2016/17 sezonunda 12 kg/da azot dozunda Hat 3 no'lu genotipte, en düşük değer ise 1,824 g/100 g değeri

ile 2016/17 sezonunda 18 kg/da azot dozunda Müfitbey çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.151).

Çizelge 4.151. Azot dozu uygulamaları ve genotiplerin tanede prolin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Gen./Azot (kg/da)	2017				2018				Ort. Gen.
	0	6	12	18	0	6	12	18	
Golia	2,451	2,160	1,921	2,230	2,078	2,186	2,137	1,998	2,145 def
Kate A	2,161	1,876	2,430	2,145	2,296	2,288	2,431	2,017	2,206 c
Selimiye	2,255	2,346	2,384	1,911	2,171	2,277	2,019	2,394	2,220 b
Ceyhan	2,018	1,872	2,115	2,407	2,296	2,408	2,394	1,956	2,183 cde
Tosunbey	1,867	1,899	2,121	2,282	2,060	2,204	2,353	1,945	2,091 f
İkizce	2,115	2,040	2,178	2,286	2,175	2,186	2,235	2,405	2,203 cd
Müfitbey	2,260	2,278	1,850	1,824	2,220	2,087	2,157	2,039	2,089 f
Hat 1	2,425	2,291	2,298	2,156	2,411	2,401	2,340	2,412	2,342 a
Hat 2	1,886	2,422	2,457	1,982	2,209	2,058	2,036	1,955	2,126 ef
Eraybey	2,123	2,305	2,452	2,172	2,097	1,966	2,354	1,983	2,182 cde
Bozkır	1,835	2,277	1,973	1,857	2,295	2,129	2,355	2,199	2,115 f
Hat 3	1,986	2,307	2,458	1,912	2,013	2,164	2,282	2,303	2,178 cde
Euclide	1,882	2,456	2,407	2,409	2,235	2,001	2,296	2,010	2,212 c
Julius	2,038	2,140	2,386	2,221	1,944	2,078	2,198	2,144	2,144 def
Hybery	1,974	2,202	2,307	2,128	2,381	2,209	2,133	2,399	2,217 c
Ortalama Azot	0 kg/da		6 kg/da		12 kg/da		18 kg/da		
	2,139 c		2,184 b		2,249 a		2,136 c		
Ort Yıl	2,163				2,190				
Lsd Azot: 0,030; Lsd Genotip: 0,059; Lsd YılxAzot: 0,043; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,083; Lsd AzotxGenotip: 0,118; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,059									

Prolin aminoasidi açısından korelasyon analizi sonuçlarında pozitif korelasyon tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı, tek başak verimi, kül oranı, tane mangan içeriği, yaş gluten oranı, düşme sayısı ve toplam fenol içeriği parametreleri ile elde edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı, tane çinko içeriği ve lizin aminoasidi parametreleri ile prolin aminoasidi arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Prolin aminoasidi bakımından tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı ve tek başak verimi ile pozitif ilişki görülmüştür (Ek-2).

4.58. Tarla Denemesi II. (Çevre x Genotip İlişkisi) Esansiyel Olmayan Aminoasitlerin Kompozisyonu (g/100g)

Farklı çevre koşullarının ekmeklik buğday genotiplerinde esansiyel olmayan aminoasitlerin kompozisyonları üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmada incelenen faktörlerin aminoasit miktarına önemli oranda etkili olduğu anlaşılmıştır. İki yıl süre ile devam eden tarla denemelerinde yıl faktörü aminoasit kompozisyonu üzerine çok fazla etkili olmazken sadece alanin ve tirozin aminoasitlerinde %1 düzeyinde önemli farklılıklara neden olmuştur.

Farklı çevre koşulları olarak Aydın, Konya ve Thyrow lokasyonlarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin birçok aminoasit miktarında çevre koşulları önemli düzeyde etkili olmuştur. Lokasyon faktörü glutamik asit ve tirozin aminoasitleri miktarını %5 düzeyinde istatistiki olarak etkilerken, histidin, arjinin, alanin, treonin ve prolin aminoasitleri üzerine %1 düzeyinde önemli oranda etkili olmuştur.

Genotip faktörü aminoasit miktarını etkileyen en önemli faktör olmuştur ve esansiyel olmayan aminoasitlerin yaklaşık tümüyle istatistiki önemlilik tespit edilmiştir. Genotip faktörü sistein ve glutamik asit aminoasitlerinin miktarını önemli düzeyde etkilemezken, aspartik asit, serin, histidin, glisin, arjinin, alanin, treonin ve prolin aminoasitleri üzerine %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıl x Genotip, Lokasyon x genotip ve Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonları sistein aminoasidi üzerinde herhangi bir farklılık yaratmazken incelenen diğer esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarında %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Sistein aminoasidi varyans analiz sonuçları incelendiğinde herhangi bir faktör ve interaksiyon tarafından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.152).

Çizelge 4.152. Lokasyon ve genotiplerin esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	ASP		GLU		SER		HİS		GLY	
	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler
	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması
Tekerrür	0,003	0,002 öd	0,256	0,128 öd	0,004	0,002 öd	0,012	0,006 öd	0,000	0,000 öd
Yıl	0,026	0,026 öd	0,576	0,576 öd	0,000	0,000 öd	0,031	0,031 öd	0,019	0,019 öd
Lokasyon	0,001	0,000 öd	0,233	0,117*	0,009	0,004 öd	0,063	0,032**	0,004	0,002 öd
YılxLokasyon	0,006	0,003*	0,135	0,068 öd	0,008	0,004 öd	0,049	0,025**	0,020	0,010**
Genotip	0,081	0,006**	0,508	0,036 öd	0,122	0,009**	0,272	0,019**	0,166	0,012**
YılxGenotip	0,123	0,009**	1,283	0,092**	0,116	0,008**	0,261	0,019**	0,136	0,010**
LokasyonxGenotip	0,131	0,005**	1,327	0,047**	0,264	0,009**	0,403	0,014**	0,259	0,009**
YılxLokasyonxGenotip	0,127	0,005**	1,088	0,039**	0,174	0,006**	0,340	0,012**	0,174	0,006**
Hata	0,158	0,001	4,374	0,025	0,263	0,001	0,165	0,001	0,176	0,001
Genel	0,659	0,002	9,895	0,037	0,961	0,004	1,602	0,006	0,955	0,004

ASP: Aspartik asit, GLU: Glutamik asit, SER: Serin, HİS: Histidin, GLY: Glisin, ARG: Arjinin, ALA: Alanin, TYR: Tirozin, CYS: Sistein, PRO: Prolin

Çizelge 4.152. Lokasyon ve genotiplerin esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu varyans analiz sonuçları (Devamı)

Varyasyon Kaynağı	ARG		ALA		TYR		CYS		PRO	
	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler	Kareler
	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması	Toplamı	Ortalaması
Tekerrür	0,001	0,000 öd	0,000	0,000 öd	0,000	0,000 öd	0,095	0,047 öd	0,008	0,004 öd
Yıl	0,002	0,002 öd	0,003	0,003*	0,002	0,002*	0,018	0,018 öd	0,341	0,341 öd
Lokasyon	0,007	0,004**	0,009	0,005**	0,002	0,001*	0,025	0,013 öd	0,385	0,200**
Yıl x Lokasyon	0,007	0,003**	0,041	0,020**	0,000	0,000 öd	0,003	0,001 öd	0,211	0,105**
Genotip	0,110	0,008**	0,074	0,005**	0,055	0,004**	0,118	0,008 öd	1,818	0,130**
Yıl x Genotip	0,129	0,009**	0,085	0,006**	0,033	0,002**	0,239	0,017 öd	1,199	0,086**
Lokasyon x Genotip	0,118	0,004**	0,190	0,007**	0,126	0,004**	0,281	0,010 öd	2,028	0,072**
Yıl x Lokasyon x Genotip	0,197	0,007**	0,194	0,007**	0,090	0,003**	0,129	0,005 öd	1,698	0,061**
Hata	0,087	0,000	0,082	0,000	0,038	0,000	5,949	0,034	1,450	0,008
Genel	0,659	0,002	0,677	0,003	0,346	0,001	7,023	0,026	9,347	0,035

öd: önemli değil; * 0,05 düzeyinde önemli, ** 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.153. Lokasyon ve genotiplerin tanede aspartik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,655	0,681	0,678	0,770	0,759	0,686	0,705 a
Kate A	0,639	0,622	0,625	0,710	0,619	0,637	0,642 h
Selimiye	0,618	0,652	0,611	0,768	0,771	0,740	0,693 abc
Ceyhan	0,694	0,618	0,654	0,645	0,631	0,652	0,649 gh
Tosunbey	0,696	0,632	0,668	0,725	0,706	0,706	0,689 a-d
İkizce	0,632	0,634	0,727	0,628	0,717	0,649	0,664 efg
Müfitbey	0,658	0,698	0,629	0,635	0,703	0,619	0,657 fgh
Hat 1	0,724	0,708	0,721	0,708	0,634	0,696	0,699 ab
Hat 2	0,637	0,628	0,694	0,625	0,736	0,751	0,679 b-e
Eraybey	0,667	0,696	0,667	0,741	0,620	0,611	0,667 efg
Bozkır	0,687	0,628	0,688	0,646	0,734	0,661	0,674 c-f
Hat 3	0,654	0,637	0,736	0,665	0,675	0,651	0,670 def
Euclide	0,652	0,684	0,707	0,704	0,614	0,678	0,673 c-f
Julius	0,648	0,732	0,641	0,686	0,681	0,688	0,679 b-e
Hybery	0,678	0,647	0,666	0,681	0,690	0,772	0,689 a-d
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	0,676		0,673		0,677		
	0,666			0,685			

Aspartik asit aminoasidinin ortalama değerleri incelendiğinde yıl ve lokasyon faktörlerinin etkisinin bulunmadığı, genotip faktörünün önemli olduğu saptanmıştır. Aspartik asit miktarı lokasyonlar arasında 0,673-0,677 g/100 g değerleri arasında değişerek farklı çevre koşulları altında miktarı değişmemiştir. Genotipler arasında aspartik asit miktarı değerlendirildiğinde en yüksek değer 0,705 g/100 g ile Golia çeşidinde bulunurken, en düşük değer ise 0,64 g/100 g ile Kate A çeşidinde bulunmuştur. Hat 1 ve Selimiye genotipleri ise aspartik asit bakımından diğer genotiplere oranla daha yüksek değer alarak ön plana çıkan diğer genotipler olmuştur. Farklı çevre koşullarının ekmeçlik buğday genotiplerinde iki yıl süre ile aspartik asit miktarı değişimleri 0,611-0,772 g/100 g değerleri arasında olmuştur. En yüksek aspartik asit miktarı 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Hybery çeşidinde elde edilirken, en düşük değer 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Selimiye çeşidinde ve 2017/18 yılında Thyrow lokasyonunda Eraybey çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.153).

Aspartik asit aminoasidi korelasyon sonuçları incelendiğinde özellikle aspartik asit ile tane mineral madde içeriği arasında pozitif korelasyon ve tane verimi ile elde edilen negatif korelasyon dikkat çekmektedir. Aspartik asit tane potasyum,

magnezyum, fosfor ve kükürt içeriği ile olumlu ve önemli ilişki göstererek mineral maddelerin artışı ile birlikte aspartik asit miktarının da arttığı gözlemlenmiştir.

Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve valin aminoasidi ile elde edilen negatif korelasyon belirlenmiştir (Ek-3).

Çizelge 4.154. Lokasyon ve genotiplerin tanede glutamik asit aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	4,861	4,747	4,654	4,618	4,688	4,975	4,757
Kate A	4,644	4,856	4,787	4,571	4,616	4,691	4,694
Selimiye	4,589	4,935	4,598	4,841	4,981	6,960	4,817
Ceyhan	4,691	4,725	4,564	4,776	4,994	4,832	4,764
Tosunbey	4,825	4,566	4,841	4,928	6,683	4,895	4,790
İkizce	4,658	4,641	4,724	4,875	4,744	4,972	4,769
Müfitbey	4,960	4,693	4,794	4,558	4,563	4,902	4,745
Hat 1	4,658	4,748	4,658	4,767	4,754	4,642	4,704
Hat 2	4,830	4,621	4,776	4,941	4,647	4,719	4,756
Eraybey	4,756	4,487	4,834	4,676	4,945	4,993	4,782
Bozkır	4,746	4,657	4,844	4,829	4,782	4,959	4,803
Hat 3	4,643	4,325	4,536	4,837	4,959	4,957	4,709
Euclide	4,709	4,854	4,677	4,699	4,779	4,955	4,779
Julius	4,904	4,678	4,845	4,867	4,751	4,795	4,807
Hybery	4,568	4,618	4,617	4,876	4,553	4,754	4,664
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	4,710			4,802			
	4,757 ab		4,720 b		4,792 a		

Lsd Lokasyon: 0,047; Lsd YılxGenotip: 0,148; Lsd LokasyonxGenotip: 0,181; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,256

Aminoasit kompozisyonu içerisinde en yüksek miktar ve oranına sahip olan glutamik asit ekmeçlik buğday tanesinde yetiştirme sezonuna bağlı olarak miktarında değişiklik saptanamamıştır. Lokasyon bakımından Thyrow lokasyonu 4,792 g/100 g değeri ile en yüksek değeri olarak ön plana çıkmış, Konya lokasyonu ise glutamik asit bakımından en düşük değere sahip olan lokasyon olmuştur. Glutamik asit miktarı üzerine genotiplerin ortalama değerleri 4,664-4,817 g/100 g arasında değişirken genotipler arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. YılLokasyonxGenotip interaksyonu bakımından glutamik asit değerlerine bakıldığında ise en yüksek değer (6,960 g/100 g) 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Selimiye çeşidinde tespit edilirken, en düşük değer (4,325 g/100 g) ise 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Hat 3 no'lu genotipte

bulunmuştur. Genel olarak glutamik asit değerleri birbirlerine yakın olsa da Selimiye çeşidi her iki yıl boyunca tüm lokasyonlarda glutamik asit içeriği bakımından yüksek değer almıştır (Çizelge 4. 151).

Glutamik asit aminoasidi ile elde edilen korelasyon sonuçları incelendiğinde; lif oranı, protein oranı, tane azot, kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt ve çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, histidin ve trozin aminoasidi ile pozitif korelasyon sonuçları bulunmuştur. Tane verimi, hektolitre ağırlığı, nişasta oranı ve serin aminoasidi glutamik asit ile negatif korelasyon gösteren özellikler olmuştur. Korelasyon analizi sonuçları bakımından glutamik asit tane mineral madde kompozisyonu açısından önemli ve doğrusal ilişki göstermiş ve birçok incelenen mineral madde ile ilişkisi saptanmıştır (Çizelge 4.154).

Lif oranı ve protein oranı bakımından pozitif ilişki tespit edilen glutamik asit tanede lif ve protein miktarının artmasıyla içeriğinin arttığı saptanmıştır (Ek-3).

Çizelge 4.155. Lokasyon ve genotiplerin tanede serin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,789	0,824	0,788	0,899	0,812	0,813	0,821 f
Kate A	0,867	0,867	0,832	0,878	0,833	0,896	0,862 abc
Selimiye	0,891	0,810	0,845	0,802	0,932	0,869	0,858 abc
Ceyhan	0,855	0,796	0,865	0,797	0,778	0,819	0,818 f
Tosunbey	0,841	0,764	0,768	0,793	0,878	0,930	0,829 ef
İkizce	0,732	0,857	0,927	0,778	0,791	0,908	0,832 def
Müfitbey	0,845	0,823	0,898	0,924	0,937	0,879	0,884 a
Hat 1	0,899	0,941	0,849	0,835	0,842	0,890	0,876 ab
Hat 2	0,793	0,756	0,814	0,898	0,781	0,889	0,822 f
Eraybey	0,867	0,863	0,876	0,865	0,771	0,822	0,844 cde
Bozkır	0,934	0,885	0,830	0,913	0,832	0,788	0,864 abc
Hat 3	0,780	0,907	0,765	0,823	0,825	0,803	0,817 f
Euclide	0,812	0,912	0,896	0,808	0,831	0,918	0,863 abc
Julius	0,803	0,924	0,907	0,779	0,835	0,890	0,856 bc
Hybery	0,892	0,831	0,844	0,831	0,896	0,814	0,851 cd
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	0,841		0,844		0,854		
Ort. Yıl	0,846			0,847			
Lsd Genotip: 0,019; Lsd YılxLokasyon: 0,012; Lsd YılxGenotip: 0,027; Lsd LokasyonxGenotip: 0,033; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,046							

Serin aminoasidi miktarına genotip faktörü etkili olurken, yıl ve lokasyon faktörlerinin etkisi saptanamamıştır. Lokasyonlar arasında serin miktarı 0,841-0,854 g/100 g değerleri arasında değişmiştir ancak çevrenin herhangi bir etkisi saptanamamıştır. Serin aminoasidi bakımından genetik etki ön plana çıkarak en yüksek değere 0,884 g/100 g değeri ile Müfitbey çeşidi ulaşırken en düşük değer Golia, Ceyhan 99, Hat 2 ve Hat 3 no'lu genotiplerde saptanmıştır. Birçok genotip serin miktarı bakımından düşük değer alırken, Kate A, Hat 1, Euclide, Selimiye ve Bozkır genotipleri daha yüksek değer alarak ön plana çıkmışlardır. YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından en yüksek serin miktarı 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Hat 1 no'lu genotipte tespit edilirken, en düşük serin aminoasidi miktarı ise 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda İkizce çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.155).

Serin aminoasidi korelasyon analizleri sonucu incelendiğinde; un rengi kırmızılık (a^*) değeri, tane potasyum içeriği, tane antioksidan aktivitesi, aspartik asit ve fenilalanin aminoasidi ile pozitif korelasyon, sedimentasyon değeri, glutamik asit ve arjinin aminoasitleri ile negatif korelasyon tespit edilmiştir. Tane antioksidan aktivite ile bazı aminoasitler arasında tespit edilen pozitif korelasyon serin aminoasidi ile de bulunmuştur (Ek-3).

Histidin aminoasidi yıl faktörü tarafından etkilenmezken, lokasyon ve genotip faktörleri bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Aydın lokasyonu histidin aminoasidi miktarı bakımından 0,454 g/100 g değer ile en yüksek değer elde edilirkeni Konya lokasyonunda en düşük histidin miktarı tespit edilmiştir.

Ekmeklik buğday genotipleri bakımından histidin aminoasidi ortalama değerleri karşılaştırıldığında; en yüksek değer 0,533 g/100 g ile Müfitbey çeşidinde, en düşük değer ise 0,399 g/100 g ile Kate A çeşidinde tespit edilmiştir. Farklı lokasyon ve deneme yıllarının ekmeklik buğday genotiplerinde histidin aminoasidi değerleri 0,314-0,964 g/100 g arasında değişerek en yüksek değer 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Müfitbey çeşidinde tespit edilmiş ve en düşük değer 2016/17 sezonunda Konya lokasyonunda Hat 1 no'lu genotipte saptanmıştır (Çizelge 4.156).

Çizelge 4.156. Lokasyon ve genotiplerin tanede histidin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,457	0,434	0,461	0,445	0,519	0,493	0,468 b
Kate A	0,365	0,364	0,389	0,457	0,415	0,404	0,399 h
Selimiye	0,417	0,374	0,392	0,474	0,502	0,364	0,421 efg
Ceyhan	0,423	0,421	0,384	0,461	0,360	0,488	0,423 efg
Tosunbey	0,474	0,404	0,360	0,513	0,421	0,521	0,449 bcd
İkizce	0,378	0,361	0,486	0,447	0,410	0,502	0,431 def
Müfitbey	0,964	0,462	0,451	0,454	0,371	0,496	0,533 a
Hat 1	0,453	0,314	0,412	0,500	0,438	0,510	0,438 cde
Hat 2	0,446	0,357	0,427	0,438	0,349	0,427	0,407 gh
Eraybey	0,444	0,428	0,357	0,368	0,408	0,480	0,414 fgh
Bozkır	0,401	0,415	0,388	0,389	0,420	0,439	0,409 gh
Hat 3	0,394	0,463	0,406	0,461	0,439	0,456	0,437 cde
Euclide	0,457	0,441	0,416	0,358	0,423	0,460	0,426 efg
Julius	0,431	0,428	0,422	0,505	0,421	0,475	0,447 cd
Hybery	0,384	0,436	0,451	0,451	0,504	0,513	0,457 bc
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
Ort. Yıl	0,454 a		0,417 c	0,441 b			
	0,426			0,448			

Lsd Lokasyon: 0,009; Lsd Genotip: 0,020; Lsd YılxLokasyon: 0,013; Lsd YılxFenotip: 0,029; Lsd LokasyonxFenotip: 0,035; Lsd YılxFenotip: 0,050

Histidin aminoasidi birçok parametre ile ilişkilendirilerek lif oranı, un rengi sarılık (b*) değeri, protein oranı, tane azot, demir (0,416**), potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt ve çinko içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, düşme sayısı değeri, tanede antioksidan aktivite, glutamik asit, fenilalanin ve lösin aminoasidi ile pozitif korelasyon saptanmıştır.

Protein oranı histidin miktarına önemli oranda etki yaparak protein artışı ile birlikte histidin aminoasidi miktarında artış saptanmıştır.

Mineral madde kompozisyonu histidin aminoasidi miktarını önemli oranda etkilediği ve mineral madde ile en fazla korelasyon gösteren aminoasit histidin olmuştur.

Antioksidan aktivite ile pozitif ilişki gösteren aminoasitlerden biri olan histidin artışı ile birlikte sağlık açısından önemli etkileri olan antioksidan miktarında da artış gözlemlenmiştir. Histidin aminoasidi ile tanede mineral kompozisyon, protein oranı ve antioksidan aktivite gibi beslenme fizyolojisi açısından önemli olan

özellikler ile pozitif ilişkiler olması dikkat çekmiştir. Glutamik asit, fenilalanin ve lösin aminoasitleri histidin ile pozitif, metiyonin ve prolin aminoasitleri ise negatif korelasyon tespit edilen aminoasitler olmuştur (Ek-3).

Çizelge 4.157. Lokasyon ve genotiplerin tanede glisin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,703	0,657	0,694	0,564	0,562	0,730	0,652 cde
Kate A	0,682	0,554	0,658	0,633	0,675	0,717	0,653 cde
Selimiye	0,674	0,575	0,520	0,618	0,732	0,562	0,614 ghi
Ceyhan	0,598	0,542	0,684	0,695	0,613	0,701	0,639 def
Tosunbey	0,634	0,621	0,568	0,633	0,714	0,588	0,626 fgh
İkizce	0,665	0,602	0,701	0,706	0,724	0,681	0,680 a
Müfitbey	0,631	0,687	0,598	0,691	0,708	0,740	0,676 ab
Hat 1	0,641	0,664	0,631	0,696	0,672	0,569	0,645 c-f
Hat 2	0,661	0,632	0,639	0,669	0,716	0,606	0,654 cde
Eraybey	0,608	0,668	0,638	0,573	0,690	0,621	0,633 efg
Bozkır	0,631	0,575	0,674	0,543	0,621	0,614	0,610 hi
Hat 3	0,642	0,680	0,688	0,660	0,730	0,673	0,679 a
Euclide	0,645	0,694	0,676	0,633	0,567	0,717	0,655 bcd
Julius	0,627	0,648	0,591	0,676	0,726	0,728	0,666 abc
Hybery	0,583	0,644	0,629	0,578	0,569	0,574	0,596 i
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	0,640		0,649		0,647		
	0,637			0,654			
Lsd Genotip: 0,021; Lsd YılxLokasyon: 0,013; Lsd YılxGenotip: 0,030; Lsd LokasyonxGenotip: 0,036; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,051							

Glisin aminoasidi miktarına yıl ve lokasyon faktörlerinin etkisi bulunmazken genotip faktörü önemli oranda etkili olmuştur. Genotipler arasında glisin miktarı değişimi 0,596-0,680 g/100 g değerleri arasında değişirken, en yüksek miktar İkizce ve Hat 3 no'lu genotipte, en düşük değer ise Hybery hibrit çeşidinde tespit edilmiştir. Ayrıca glisin aminoasidi bakımından diğer genotiplere oranla daha yüksek ortalamaya sahip Müfitbey ve Julius çeşitleri ön plana çıkmıştır. YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından elde edilen değerler incelendiğinde en yüksek glisin miktarı 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Müfitbey çeşidinde elde edilirken en düşük değer ise 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Selimiye çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.157).

Glisin aminoasidi korelasyon sonuçları incelendiğinde diğer esansiyel olmayan aminasitler arasında en az özellik ile ilişkilendirilen aminoasit olmuştur. Yaş ve kuru gluten oranı glisin aminoasidi ile pozitif korelasyon, bin tane ağırlığı, kül oranı, un rengi beyazlık (L*) değeri ve valin aminoasidi arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir (Ek-3).

Çizelge 4.158. Lokasyon ve genotiplerin tanede arjinin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,753	0,761	0,774	0,750	0,850	0,785	0,779 abc
Kate A	0,719	0,842	0,741	0,819	0,834	0,767	0,787 ab
Selimiye	0,724	0,803	0,726	0,780	0,712	0,734	0,747 fg
Ceyhan	0,767	0,745	0,702	0,851	0,728	0,803	0,766 cde
Tosunbey	0,736	0,835	0,818	0,811	0,752	0,681	0,772 bcd
İkizce	0,741	0,784	0,810	0,765	0,765	0,712	0,763 de
Müfitbey	0,752	0,736	0,768	0,689	0,771	0,698	0,736 gh
Hat 1	0,761	0,751	0,761	0,707	0,719	0,807	0,751 efg
Hat 2	0,738	0,822	0,798	0,695	0,682	0,695	0,738 g
Eraybey	0,746	0,718	0,727	0,770	0,822	0,791	0,762 def
Bozkır	0,781	0,738	0,663	0,683	0,760	0,698	0,721 h
Hat 3	0,733	0,731	0,739	0,745	0,718	0,841	0,751 efg
Euclide	0,711	0,790	0,824	0,846	0,720	0,801	0,782 ab
Julius	0,769	0,774	0,784	0,791	0,846	0,740	0,784 ab
Hybery	0,790	0,732	0,756	0,801	0,836	0,826	0,790 a
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	0,758 b		0,769 a		0,759 b		
Ort. Yıl	0,759			0,764			

Lsd Lokasyon: 0,007; Lsd Genotip: 0,015; Lsd YılxGenotip: 0,009; Lsd AzotxGenotip: 0,021; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,026

Arjinin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde yıl faktörü bakımından önemli fark tespit edilmeyerek lokasyon ve genotip faktörlerinin arjinin miktarını önemli oranda etkilediği bulunmuştur. Konya lokasyonu 0,769 g/100 g değeri ile arjinin miktarı bakımından en yüksek değeri alırken, Aydın (0,758 g/100 g) ve Thyrow (0,759 g/100 g) lokasyonları ise aynı istatistiki grupta yer alarak daha düşük arjinin miktarına sahip olmuştur.

Arjinin miktarı bakımından genotiplere at ortalama değerler 0,721-0,790 g/100 g değerleri arasında değişerek en yüksek arjinin aminoasit miktarı Hybery hibrit çeşidinde bulunurken en düşük değer ise Bozkır çeşidinde tespit edilmiştir. Ayrıca arjinin miktarı bakımından diğer genotiplere oranla Golia, Kate A, Euclide ve

Julius çeşitleri daha yüksek ortalama değere sahip olarak ön plana çıkmış ve özellikle yurtdışından temin edilen belirli kalite sınıfında yer alan çeşitlerin daha yüksek değer alması önemli bir sonuç olarak kaydedilmiştir.

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin iki yıl süre ile arjinin miktarı değişimleri incelendiğinde; en yüksek değer 0,851 g/100 g ile 2017/18 sezonunda Aydın lokasyonunda Ceyhan 99 çeşidinde bulunurken, en düşük değer 0,663 g/100 g değeri ile 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Bozkır çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.158).

Arjinin aminoasidi bakımından incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde un rengi kırmızılık (a*) değeri, sedimentasyon değeri, treonin ve metiyonin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon, bin tane ağırlığı, kül oranı, un rengi beyazlık değeri (L*), tane fosfor içeriği, gluten indeksi, serin ve tirozin aminoasidi arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Genel olarak tane mineral madde kompozisyonu ile önemli korelasyonlar tespit edilirken arjinin aminoasidinde sadece fosfor içeriği ile negatif ve önemli ilişki saptanmıştır (Ek-3).

Çizelge 4.159. Lokasyon ve genotiplerin tanede alanin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,561	0,586	0,564	0,532	0,614	0,580	0,573 bcd
Kate A	0,543	0,554	0,537	0,563	0,525	0,624	0,558 ef
Selimiye	0,598	0,493	0,549	0,637	0,579	0,641	0,583 abc
Ceyhan	0,564	0,478	0,469	0,488	0,592	0,606	0,533 h
Tosunbey	0,628	0,532	0,487	0,507	0,588	0,570	0,552 fg
İkizce	0,617	0,569	0,601	0,505	0,571	0,494	0,559 def
Müfitbey	0,482	0,605	0,631	0,539	0,652	0,527	0,573 bcd
Hat 1	0,516	0,632	0,547	0,553	0,520	0,493	0,549 fg
Hat 2	0,562	0,547	0,568	0,481	0,487	0,582	0,538 gh
Eraybey	0,567	0,538	0,581	0,535	0,558	0,638	0,570 cde
Bozkır	0,523	0,603	0,487	0,497	0,505	0,653	0,545 fgh
Hat 3	0,588	0,621	0,564	0,532	0,652	0,571	0,588 a
Euclide	0,604	0,587	0,558	0,569	0,634	0,561	0,586 ab
Julius	0,627	0,546	0,473	0,582	0,552	0,545	0,554 f
Hybery	0,544	0,533	0,580	0,601	0,586	0,586	0,572 b-e
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
Ort. Yıl	0,555 c		0,569 a		0,562 b		
Ort. Yıl	0,559 b			0,565 a			
Lsd Yıl: 0,005; Lsd Lokasyon: 0,006; Lsd Genotip: 0,014; Lsd YılxGenotip: 0,009; Lsd AzotxGenotip: 0,020; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,025							

Alanin aminoasidi yıl, lokasyon ve genotip faktörlerine bağlı olarak değişirken tüm faktörlerden etkilenen bir esansiyel olmayan aminoasit olmuştur. Alanin miktarı 2017/18 sezonunda 0,565 g/100 g değeri ile önceki deneme yılına oranla daha yüksek değere sahip olmuştur. Genel olarak aminoasit kompozisyonu bakımından ikinci yılda daha yüksek aminoasit değerlerinin saptanması özellikle lokasyonların genelinde kurak ve sıcak iklim yaşanması nedeniyle olumsuz iklim şartları protein oranında artış sağlarken aminoasit kompozisyonu bakımından da yüksek değerlerin elde edildiği bir yıl olmuştur.

Lokasyonlar arasında Konya lokasyonu 0,569 g/100 g değeri ile en yüksek alanin miktarı tespit edilirken, Thyrow lokasyonu daha düşük değer (0,562 g/100 g) almış ve en düşük değer Aydın lokasyonunda 0,555 g/100 g değeri ile elde edilmiştir (Çizelge 4.159).

Genotiplere ait alanin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek miktar 0,588 g/100 g değeri ile Hat 3 no'lu genotipte tespit edilirken, en düşük değer 0,533 g/100 g ile Ceyhan 99 çeşidinde bulunmuştur. Selimiye ve Euclide çeşitleri genel olarak genotipler arasında alanin aminoasidi açısından yüksek ortalama değer olarak ön plana çıkmışlardır.

Yıl x Lokasyon x Genotip interaksiyonu değerleri incelendiğinde 0,469-0,653 g/100 g arasında alanin aminoasidi değerleri değişirken en yüksek değer 2017/18 seonunda Thyrow lokasyonunda Bozkır çeşidinde en düşük değer ise 2016/17 seonunda Thyrow lokasyonunda Ceyhan 99 çeşidinde tespit edilmiştir.

Korelasyon sonuçları incelendiğinde alanin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon tespit edilen parametreler; lif oranı, protein oranı, tane azot ve kükürt içeriği, yaş ve kuru gluten oranı, düşme sayısı ve treonin aminoasidi olmuştur. Negatif korelasyon ise kül oranı, nişasta oranı ve un rengi beyazlık (L*) değeri olarak az sayıda parametre ile tespit edilmiştir.

Tane kükürt içeriği incelenen esansiyel olmayan aminoasitlerin birçoğu ile pozitif korelasyon göstermiş olması aminoasit kompozisyonuna kükürt miktarının önemli etki yapabileceğine işaret etmektedir.

Tane protein oranı bakımından alanin aminoasidi ile elde edilen pozitif yöndeki ilişki ile birlikte protein miktarının aminoasit kompozisyonunu etkilediği ve aminoasitler ile önemli etkileşim içerisinde olduğu sonucuna ulaştırmıştır.

Tane kalite özelliklerinden lif oranı olumlu, kül ve nişasta oranları ise alanin miktarı üzerinde olumsuz etki yaratırken, daha çok kepek tabakasında oransal olarak fazla bulunan lif miktarının buğday tanesindeki kepek tabakasının aminoasit kompozisyonu bakımından da önemli olabileceği mevcut çalışmada gözlemlenmiştir (Ek-3).

Çizelge 4.160. Lokasyon ve genotiplerin tanede tirozin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	0,383	0,354	0,371	0,396	0,301	0,398	0,367 bcd
Kate A	0,374	0,394	0,375	0,299	0,378	0,317	0,356 ef
Selimiye	0,364	0,423	0,321	0,377	0,334	0,321	0,357 def
Ceyhan	0,350	0,328	0,354	0,312	0,411	0,362	0,353 efg
Tosunbey	0,338	0,361	0,336	0,337	0,322	0,405	0,350 efg
İkizce	0,428	0,384	0,378	0,389	0,368	0,377	0,387 a
Müfitbey	0,365	0,347	0,364	0,344	0,313	0,366	0,350 efg
Hat 1	0,361	0,365	0,326	0,376	0,404	0,385	0,370 b
Hat 2	0,347	0,312	0,418	0,366	0,354	0,329	0,350 efg
Eraybey	0,407	0,305	0,394	0,334	0,327	0,319	0,348 fg
Bozkır	0,334	0,326	0,404	0,418	0,314	0,356	0,359 cde
Hat 3	0,347	0,339	0,416	0,353	0,364	0,425	0,374 b
Euclide	0,356	0,345	0,325	0,334	0,372	0,329	0,343 g
Julius	0,365	0,392	0,365	0,382	0,327	0,381	0,369 bc
Hybery	0,321	0,374	0,270	0,303	0,373	0,306	0,324 h
Ortalama Lokasyon	Aydın 0,359 a		Konya 0,354 b		Thyrow 0,360 a		
Ort. Yıl	0,360 a			0,355 b			
Lsd Yıl: 0,005; Lsd Lokasyon: 0,004; Lsd Genotip: 0,010; Lsd YılxGenotip: 0,014; Lsd AzotxGenotip: 0,017; Lsd YılxAzotxGenotip: 0,024							

Tirozin aminoasidi miktarı yıl, lokasyon ve genotip faktörlerinden önemli düzeyde etkilenirken, 2016/17 sezonunda 0,360 g/100 g ile ikinci deneme yılına göre daha yüksek bir değer elde edilmiştir.

Aydın ve Thyrow lokasyonları yüksek tirozin miktarı ile lokasyonlar arasında en yüksek değere ulaşırken Konya lokasyonu 0,354 g/100 g değeri ile en düşük ortalama değere sahip olmuştur.

Ekmeklik buğday genotipleri tirozin miktarı bakımından 0,324-0,387 g/100 g değerleri arasında değişirken en yüksek ortalama değer İkizce çeşidinde en düşük değer ise Hybery hibrit çeşidinde elde edilmiştir. Genotipler içerisinde İkizce

çeşidi diğerlerine oranla oldukça yüksek değer almıştır ayrıca Hat 1 ve 3 no'lu genotiplerde tirozin miktarı bakımından yüksek değer alarak ön plana çıkmıştır. YılxAzotxGenotip interaksiyonu değerleri bakımından tirozin miktarı 0,270-0,428 g/100 g değerleri arasında değişerek en düşük tirozin miktarına 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Hybery hibrit çeşidinde ulaşılırken, en yüksek değer 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda İkizce çeşidinde ulaşmıştır (Çizelge 4.160).

Tirozin aminoasidi ile elde edilen korelasyon sonuçları değerlendirildiğinde; lif oranı, protein oranı, tane azot, mangan, kükürt ve çinko içeriği, yaş gluten oranı, arjinin, alanin ve prolin aminoasitleri ile pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Tane verimi, kül ve nişasta oranı ile tirozin aminoasidi arasında ise negatif ve önemli korelasyonlar tespit edilmiştir. Tane mineral kompozisyonu tirozin miktarını da olumlu yönde etkilemiştir. Tane verimi birçok aminoasitte olduğu gibi tirozin miktarını da olumsuz yönde etkilemiştir ve kalite özelliklerinden kül ve nişasta oranı artışı ile birlikte tirozin miktarında azalmalar gözlenmiştir (Ek-3).

Çizelge 4.161. Lokasyon ve genotiplerin tanede sistein aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok/Gen	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,364	1,347	1,361	1,420	1,334	1,437	1,377
Kate A	1,349	1,268	1,324	1,376	1,311	1,335	1,327
Selimiye	1,376	1,371	1,275	1,387	1,444	1,372	1,371
Ceyhan	1,432	1,396	1,447	1,326	1,364	1,405	1,395
Tosunbey	1,276	1,323	1,425	1,432	1,374	1,444	1,379
İkizce	1,341	1,354	1,337	1,348	1,415	1,396	1,365
Müfitbey	1,357	1,421	1,359	1,331	1,426	1,297	1,365
Hat 1	1,431	1,418	1,441	1,428	1,373	1,298	1,398
Hat 2	1,242	1,299	1,285	1,454	1,418	1,457	1,359
Eraybey	1,354	1,424	1,364	1,306	1,355	1,381	1,364
Bozkır	1,406	1,294	1,460	1,329	1,330	1,452	1,379
Hat 3	1,268	1,258	1,417	1,403	1,327	1,423	1,349
Euclide	1,351	1,428	1,367	1,318	1,325	1,411	1,367
Julius	1,336	1,352	1,273	1,293	1,361	1,299	1,319
Hybery	1,365	1,396	1,375	1,321	1,341	1,472	1,378
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya	Thyrow			
	1,357		1,362	1,380			
Ort. Yıl	1,358			1,374			

Sistein aminoasidi miktarı herhangi bir faktör ve interaksiyonlar bakımındanönemli bulunmazken iki yıl boyunca 1,358-1,374 g/100 g değerleri

arasında değiştiği saptanmıştır. Lokasyonlar arasında sistein miktarı ise 1,357-1,380 g/100 g değerleri arasında değişerek farklı evre koşullarında sistein miktarında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Genotiplere ait ortalama değerler incelendiğinde sistein aminoasidin miktarı 1,327-1,398 g/100 g değerleri arasında değişerek istatistiksel düzeyde önemli farklılık tespit edilmemiştir. En yüksek değer Hat 1 no'lu genotipte bulunurken en düşük ortalama değer ise Kate A eşidinde ölçülmüştür (izelge 4.161).

Farklı lokasyonlarda iki yıl boyunca yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinde sistein aminoasidi miktarında istatistiki düzeyde farklılık tespit edilmezken en yüksek değer 1,472 g/100 g ile 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonunda Hybery hibrit çeşidinde tespit edilmiş ve en düşük değer olan 1,242 g/100 g ile 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Hat 2 no'lu genotipte saptanmıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında sistein aminoasidi farklı evre koşullarında herhangi bir incelenen parametre ile önemli düzeyde korelasyon elde edilmemiştir ve böylece incelenen özellikler ile ilişkisi saptanmamıştır.

Çizelge 4.162. Lokasyon ve genotiplerin tanede prolin aminoasidi ortalama değerleri (g/100g)

Lok./Gen.	2017			2018			Ort. Gen.
	Aydın	Konya	Thyrow	Aydın	Konya	Thyrow	
Golia	1,921	2,228	2,131	2,137	2,291	2,289	2,166 fg
Kate A	2,430	1,896	2,133	2,431	2,269	2,442	2,267 bc
Selimiye	2,384	2,429	2,148	2,019	2,347	1,942	2,212 b-f
Ceyhan	2,115	2,195	2,136	2,394	2,204	2,214	2,210 c-f
Tosunbey	2,121	2,116	2,348	2,353	2,310	2,122	2,228 b-e
İkizce	2,178	2,314	2,251	2,235	2,296	2,299	2,262 bcd
Müfitbey	1,850	1,879	1,844	2,157	2,087	2,215	2,005 i
Hat 1	2,298	2,334	1,943	2,340	1,964	2,061	2,157 fg
Hat 2	2,457	2,045	1,886	2,036	1,946	2,061	2,072 h
Eraybey	2,452	2,269	2,353	2,354	2,439	2,277	2,357 a
Bozkır	1,973	2,049	2,179	2,355	2,214	2,419	2,198 efg
Hat 3	2,458	2,211	1,847	2,282	2,106	2,327	2,205 d-g
Euclide	2,407	1,984	2,252	2,296	2,251	2,439	2,272 b
Julius	2,386	2,064	1,872	2,198	2,180	2,167	2,145 g
Hybery	2,307	1,917	2,146	2,133	2,219	2,219	2,157 fg
Ortalama Lokasyon	Aydın		Konya		Thyrow		
	2,249 a		2,168 b		2,165 b		
Ort. Yıl	2,159			2,230			
Lsd Lokasyon: 0,027; Lsd Genotip: 0,060; Lsd YılxLokasyon: 0,038; Lsd YılxGenotip: 0,085; Lsd LokasyonxGenotip: 0,104; Lsd YılxLokasyonxGenotip: 0,104							

Prolin aminoasidi ortalama değerleri incelendiğinde; yıl faktörünün herhangi bir etkisi bulunmazken, lokasyon ve genotip faktörlerinin önemli oranda etkili olduğu saptanmıştır. Lokasyonlar arasında Aydın lokasyonu 2,249 g/100 g değeri ile en yüksek ortalama değere sahip olurken, Konya ve Thyrow lokasyonları ise daha düşük değer olarak aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Genotiplere ait ortalama değerler 2,005-2,357 g/100 g değerleri arasında değişirken, en yüksek değer Eraybey çeşidinde elde edilirken en düşük değer ise Müfitbey çeşidinde tespit edilmiştir.

YılxLokasyonxGenotip interaksiyonu bakımından elde edilen değerler incelendiğinde prolin miktarı 1,844-2,458 g/100 g değerleri arasında değişerek en yüksek prolin miktarı 2016/17 sezonunda Aydın lokasyonunda Hat 3 no2lu genotipte tespit edilirken, en düşük değer 2016/17 sezonunda Thyrow lokasyonunda Müfitbey çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.162).

Prolin aminoasidinin incelenen özellikler ile ilişkileri belirlendiğinde; lif oranı, tane kalsiyum, potasyum, magnezyum ve fosfor içeriği, fenilalanin aminoasidi ile pozitif ve önemli korelasyon, nişasta oranı, tane mangan içeriği, histidin ve treonin aminoasidi ile negatif ve önemli korelasyon saptanmıştır. Genel olarak esansiyel olmayan aminoasitlerin tanede mineral madde kompozisyonu ile pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiş ve prolin aminoasidi de kalsiyum, potasyum, magnezyum ve fosfor elementlerinin içeriği ile birlikte miktarı da artmıştır (Ek-3).

Genel olarak Tarla denemesi I. ve II.'de elde edilen esansiyel olmayan aminoasit miktarları incelendiğinde; aspartik asit miktarı 0,604-0,772, glutamik asit miktarı 4,325-6,960, serin miktarı 0,714-0,942, histidin miktarı 0,314-0,964, glisin miktarı 0,520-0,741, arjinin miktarı 0,663-0,854, alanin miktarı 0,469-0,653, tirozin miktarı 0,270-0,428, sistein miktarı 0,341-1,472, prolin miktarı ise 1,824-2,458 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. Lokasyonlar arasında en yüksek aminoasidin glutamik asit olduğu, tirozin ve alanin aminoasitlerinin en düşük içeriğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Genotip faktörü azot ve lokasyon faktörlerine oranla daha fazla aminoasit miktarını etkileyerek esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonunda da etkili olmuştur. Aminoasit kompozisyonuna en yüksek değer olarak en fazla katkı yapan aminoasitlerin aspartik asit ve glutamik asit olduğu ve aminoasit miktarına en fazla

genotip faktörünün etkili olduğu saptanmıştır (Curtis vd., 2009). Tez çalışması kapsamında elde edilen esansiyel olmayan aminoasit miktarları literatürdeki sonuçlara göre kıyaslandığında Dubetz vd (1979) ve Rajani vd (2015) çalışmalarına oranla düşük değerler almıştır. Ayrıca Çağlar (2016)'a göre daha yüksek esansiyel olmayan aminoasit miktarları elde edilirken, genel olarak incelenen literatür çalışmaları ile uyumlu değerler elde edilmiştir (Khalil vd., 1987; Yiğit, 2015).

Tarla denemesi I.'de incelenen esansiyel olmayan aminoasit miktarı bakımından Golia çeşidi aspartik asit, serin, histidin ve arjinin aminoasitleri bakımından yüksek değer almıştır.

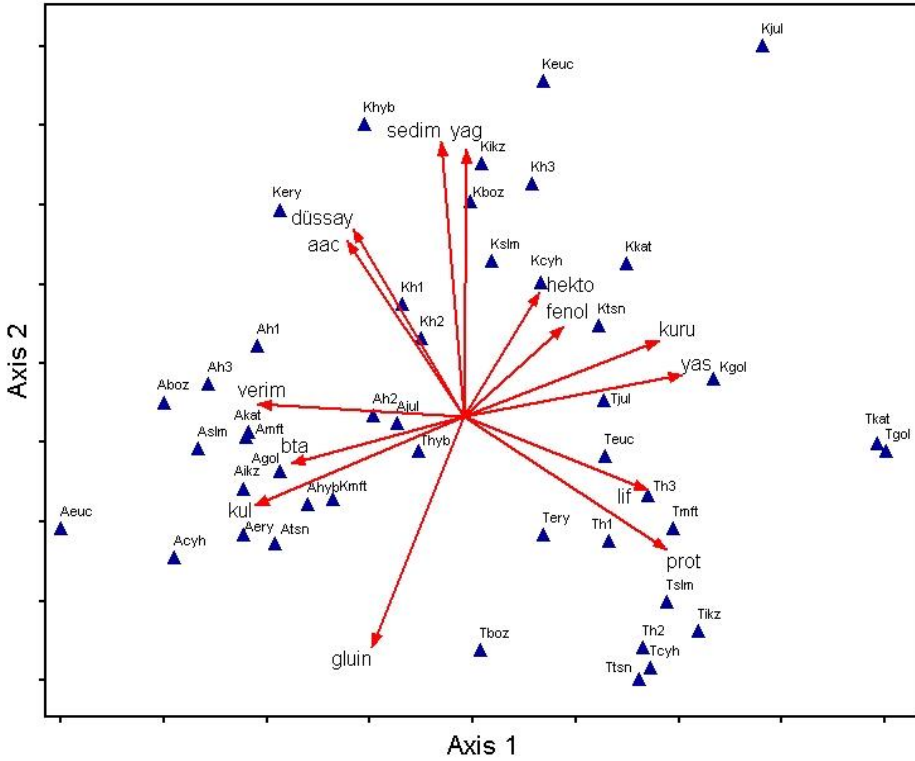
Selimiye çeşidi ise aspartik asit, glutamik asit, serin ve alanin aminoasitleri açısından yüksek değer olarak ön plana çıkmış ve bir yüksek lisans tez çalışması kapsamında 49 adet ekmeklik buğday çeşidinin incelendiği araştırmada genel olarak birçok aminoasit miktarı bakımından Selimiye çeşidi en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (Yiğit, 2015). Kate A çeşidi ise aspartik asit, histidin ve sistein aminoasitleri bakımından incelenen genotiplere oranla düşük değer aldığı saptanmıştır.

Farklı çevre koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin aminoasit miktarının incelendiği Tarla denemesi II.'de ise Tosunbey çeşidi aspartik asit, glutamik asit, histidin ve prolin aminoasitleri bakımından en yüksek değeri olarak ön plana çıkmıştır. Bozkır çeşidi ise aspartik asit, glutamik asit, serin ve alanin aminoasitleri bakımından en düşük değeri olarak esansiyel olmayan aminoasit kompozisyonu bakımından zayıf kalmıştır.

Esansiyel olmayan aminoasitler ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde genel olarak bazı aminoasitlerde tane verimi esansiyel olmayan aminoasitler ile negatif ve önemli korelasyon göstererek aminoasit kompozisyonu ile verim arasında ters ilişki olduğu saptanmıştır.

4.59. Farklı Çevre Koşullarının Verim, Kalite ve Antioksidan Özelliklerine Ait Temel Bileşenler Analizi (PCA)

Tez çalışması kapsamında farklı çevre koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin ve incelenen özelliklerin aralarındaki ilişkilerin saptanması amacıyla temel bileşenler analizi yapılmıştır. Bu amaçla tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham kül, yağ, lif, nişasta oranı, tane protein oranı, yaş ve kuru gluten oranı, gluten indeksi değeri, sedimentasyon değeri, düşme sayısı değeri, tane toplam fenol içeriği ve tane toplam antioksidan aktivite özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve ekmeklik buğday genotiplerinin incelenen özelliklere göre gruplandırılması yapılmıştır.



Şekil 4.5. Verim ve kalite özelliklerinin temel bileşenler analiz (PCA) grafiği

Her iki deneme yılına ait kalite ve antioksidan özelliklerinin bir arada değerlerindirildiği PCA grafiğinde Eksen 1 ve 2 toplam %51,88'lik varyansı sonucu ile en açıklayıcı eksenler olmuştur (Çizelge 4.163). Özellikler arasındaki

ilişkiler incelendiğinde tane verimi, bin tane ağırlığı ve ham kül oranı arasında yakın bir ilişki olduğu belirtilebilmektedir. Tane verimi ile yaş ve kuru gluten ile protein oranı arasında ise yüksek düzeyde negatif ilişki saptanmıştır. Genel olarak tane verimi ile ekmeklik kalite özellikleri arasında negatif ilişki saptanarak verim artışı ile birlikte ekmeklik kalite özelliklerinin azaldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.163. Verim ve kalite özelliklerinin temel bileşenler analizi eksen değerleri

Eksen	Eigen Değeri	% Varyans	K. % Varyans	BSE değeri
1	4,506	32,185	32,185	3,252
2	2,758	19,701	51,886	2,252
3	1,370	9,788	61,675	1,752
4	1,071	7,647	69,322	1,418
5	0,944	6,745	76,067	1,168
6	0,731	5,222	81,289	0,968
7	0,593	4,238	85,527	0,802
8	0,527	3,767	89,294	0,659
9	0,379	2,706	92,000	0,534
10	0,333	2,379	94,379	0,423

K.: Kümülatif; BSE: Broken-Stick Eigen

Tane lif oranı, protein oranı, yaş ve kuru gluten oranı arasında ise yüksek düzeyde pozitif ilişki saptanarak özellikle tanede gluten oranının protein oranına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Tane toplam fenol içeriği hektolitre ağırlığı ile ilişkilendirilmiş ve hektolitre ağırlığı artışı ile birlikte tanede fenolik içeriğinin arttığı tespit edilmiştir. Tane antioksidan aktivite özelliği ise düşme sayısı ile aynı yönde ve olumlu ilişki gösterdiği anlaşılmıştır. Ancak diğer özellikler tarafından pozitif yönde herhangi bir etkisi bulunmamıştır (Şekil 4.5., Çizelge 4.164).

Çizelge 4.164. Verim ve kalite özelliklerinin ordinasyon sonuçları

Eksen	1			2			3		
	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau
Verim	-,764	,584	-,618	,035	,001	,077	,050	,003	,077
Bta	-,641	,411	-,422	-,134	,018	-,119	,145	,021	,103
Hekto	,282	,080	,137	,358	,128	,255	,629	,396	,432
Kül	-,775	,600	-,594	-,255	,065	-,137	-,003	,000	,028
Yağ	,007	,000	-,300	,771	,595	,531	,163	,027	,084
Lif	,684	,468	,485	-,213	,045	-,129	-,333	,111	-,226
Prot	,754	,569	,539	-,384	,147	-,313	,093	,009	,075
Yaş	,807	,652	,636	,122	,015	,071	-,146	,021	-,099
Gluin	-,342	,117	-,202	-,667	,445	-,481	,225	,051	,105
Kuru	,723	,522	,525	,221	,049	,133	-,097	,009	-,044
Sedim	-,084	,007	-,060	,793	,629	,559	-,254	,065	-,157
Düşsay	-,410	,168	-,256	,542	,293	,436	-,434	,188	-,248
Fenol	,371	,138	,279	,259	,067	,093	,665	,443	,436
Aac	-,436	,190	-,349	,510	,260	,374	,167	,028	,143

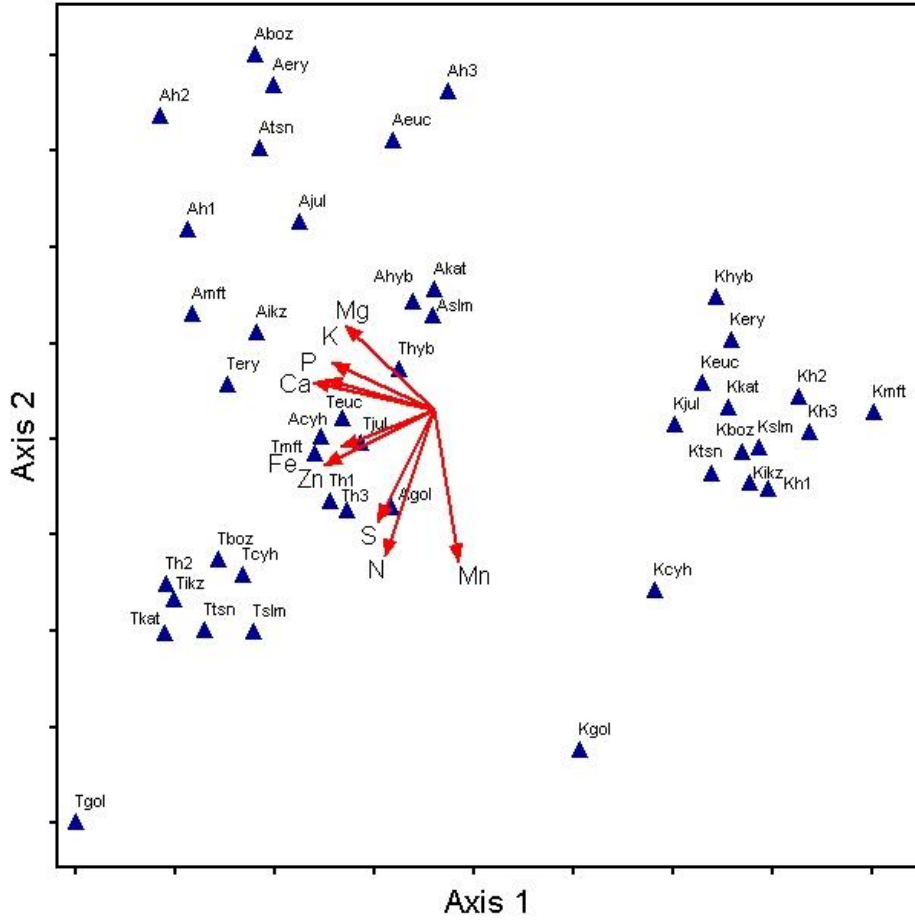
Bta: Bin tane ağırlığı; Hekto: Hektolitre ağırlığı; Prot: Protein oranı; Yaş: Yaş gluten oranı; Gluin: Gluten indeksi değeri; Kuru: Kuru gluten oranı; Sedim: Sedimentasyon değeri; Düşsay: Düşme sayısı değeri; Fenol: Toplam fenol içeriği; Aac: Toplam antioksidan aktivite

Verim değeri bakımından lokasyon ve genotipler arasında Aydın lokasyonunda Kate A ve Hat 3 no'lu genotipler optimum değere ulaşmıştır. Protein oranı açısından Thyrow lokasyonunda Müfitbey çeşidi, yaş gluten oranı bakımından Konya lokasyonunda Golia çeşidi, toplam fenol içeriği açısından Konya lokasyonunda Tosunbey çeşidi, toplam antioksidan aktivite bakımından ise Konya lokasyonunda Eraybey çeşidinin ön plana çıktığı söylenebilir.

Temel bileşenler analizi grafiği lokasyonlara bağlı olarak incelendiğinde; Aydın lokasyonu tane verimi, bin tane ağırlığı ve kül oranı bakımından, Konya lokasyonu gluten oranı, toplam fenol içeriği ve hektolitre ağırlığı açısından, protein ve lif oranı bakımından ise Thyrow lokasyonu dikkat çekmiştir. Verime yönelik ekmeklik buğday yetiştiriciliği kısa vejetasyon süreli kışlar ılık ve yağışlı geçen Aydın lokasyonunda, ekmeklik kalite yönünden Konya lokasyonu ön plana çıkarak özellikle uzun vejetasyon süreli ve soğuk ve kurak iklim şartları ön plana çıkmakta, protein oranı bakımından ise uzun vejetasyon süreli, soğuk ve yağışlı iklim koşullarının ön plana çıktığı söylenebilir.

4.60. Farklı Çevre Koşullarının Mineral Madde Özelliklerinin Temel Bileşenler Analizi (PCA)

Farklı çevre koşullarında ekmeclik buğday genotiplerinin mineral madde dağılımları ve lokasyonlardaki değişimleri ve ilişkilerini belirlemek amacıyla temel bileşenler analizi yapılmıştır. Bu amaçla tane azot, mangan, kükürt, çinko, demir, kalsiyum, fosfor, potasyum ve magnezyum içeriği bakımından lokasyon ve genotiplerin ilişkileri değerlendirilmiştir.



Şekil 4.6. Mineral madde içeriğinin temel bileşenler analiz (PCA) grafiği

Her iki deneme yılı boyunca farklı lokasyonlardaki ekmeclik buğday genotiplerinin tane mineral madde içeriği ilişkilerinin gösterildiği grafikte Eksen 1 ve 2 toplam %79,37'lik varyans sonucu ile önemli düzeyde açıklayıcı eksenler

olmuştur (Çizelge 4.165). Mineral maddelerin birbirleri ile olan ilişkilerinde genel olarak Mg, K, P, Ca, Fe ve Zn elementleri arasında yakın bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Tane kükürt ve çinko içeriği ise diğer elementlere oranla kendi aralarında daha yüksek düzeyde ilişki göstermiştir. İncelenen tüm mineral maddeler arasında Mn elementi diğer elementlerden bağımsız olarak ayrı grupta yer alarak diğerleri ile ilişkisi saptanmamıştır (Şekil 4.6).

Çizelge 4.165. Tane mineral madde içeriği temel bileşenler analizi eksen değerleri

Eksen	Eigen Değeri	% Varyans	% K. Varyans	BSE Değeri
1	4,573	50,807	50,807	2,829
2	2,572	28,574	79,381	1,829
3	0,527	5,852	85,233	1,329
4	0,438	4,868	90,101	0,996
5	0,372	4,128	94,229	0,746
6	0,273	3,031	97,261	0,546
7	0,117	1,302	98,563	0,379
8	0,098	1,084	99,647	0,236
9	0,032	0,353	100,00	0,111

K: Kümülatif; BSE: Broken-stick Eigen

Lokasyonların mineral madde gruplandırması incelendiğinde; tane magnezyum, potasyum, fosfor ve kalsiyum içeriği genel olarak Aydın lokasyonunda, tane demir, çinko, kükürt ve azot içeriği ise Thyrow lokasyonu ile ilişkilendirilmiştir. Konya lokasyonu ise tane mineral madde içeriği bakımından diğer lokasyonlara oranla daha düşük pozitif ilişki gösterdiği anlaşılmaktadır (Çizelge 4.166).

Tane magnezyum içeriği bakımından Aydın lokasyonunda Hat 1 ve Hat 2, tane potasyum içeriği Aydın lokasyonunda İkizce, Müfitbey ve Hat 1, tane fosfor ve kalsiyum içeriği bakımından ise Thyrow lokasyonunda Eraybey çeşidinin iki yıl boyunca yüksek değer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.166. Tane mineral madde içeriğinin ordınasyon sonuçları

Eksen	1			2			3		
	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau
Ca	-,866	,750	-,555	,185	,034	,065	-,045	,002	-,063
Fe	-,743	,552	-,568	-,218	,047	-,154	,516	,266	,299
K	-,816	,665	-,543	,287	,082	,187	-,002	,000	-,041
Mg	-,711	,506	-,536	,502	,252	,324	-,137	,019	-,089
Mn	,194	,038	,026	-,909	,827	-,699	,060	,004	,004
P	-,969	,939	-,752	,162	,026	,063	-,032	,001	-,079
S	-,450	,203	-,342	-,665	,442	-,427	-,477	,227	-,372
Zn	-,878	,770	-,693	-,327	,107	-,226	-,023	,001	-,032
N	-,387	,150	-,306	-,868	,753	-,698	,086	,007	,052

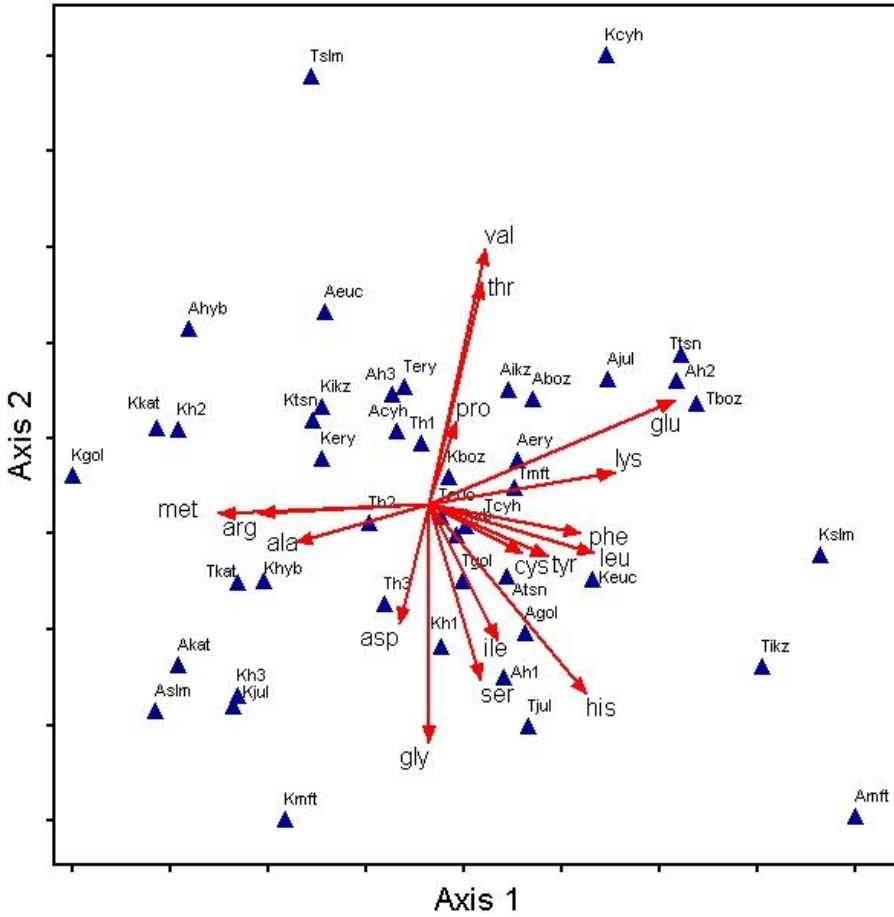
Tane demir ve çinko içeriği açısından genel olarak Thyrow lokasyonunda Müfitbey, Bozkır, Hat 2, İkizce ve Kate A genotipleri, Aydın lokasyonunda ise Ceyhan 99 çeşidi diğer genotiplere oranla daha ön plana çıktığı anlaşılmaktadır.

Tane mangan içeriği yönünden Konya lokasyonunda Golia çeşidi tek başına yüksek düzeyde ilişkili bulunarak ön plana çıkmıştır.

Genel olarak lokasyonların mineral madde içerikleri yönünden karşılaştırılmasında Aydın ve Thyrow lokasyonları mineral madde yönünden daha yüksek içeriğe sahip buğday yetiştiriciliği için daha uygun olabileceği Konya lokasyonunda ise mineral madde içeriğinin daha zayıf olacağı anlaşılmaktadır. Özellikle insan beslenmesi yönünden tane demir ve çinko içeriğinin önemli olması nedeniyle Thyrow lokasyonu ön plana çıkmış ve Türk ekmeklik buğday genotiplerinin de yüksek ortalama değerlerine ulaştığı anlaşılmıştır. Ayrıca lokasyonlardaki toprak mineral madde içeriklerinde buğday tanesinde mineral kompozisyonu üzerine etkili bir faktör olabileceği düşünülmektedir.

4.61. Farklı Çevre Koşullarının Aminoasit Özelliklerinin Temel Bileşenler Analizi (PCA)

Farklı çevre koşullarının ekmeklik buğday genotiplerinde tanede aminoasit kompozisyonu değişimleri ve ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla temel bileşenler analizi (PCA) yapılmıştır. Bu amaçla tez çalışmasında incelenen aspartik asit, glutamik asit, serin, histidin, glisin, treonin, arjinin, alanin, tirozin, sistein, valin, metiyonin, fenilalanin, izolösin, lizin, lösin ve prolin aminoasitleri değerlendirilmiştir.



Şekil 4.7. Aminoasit içeriğinin temel bileşenler analizli grafiği

Temel bileşenler analizine göre aminoasit miktarı bakımından Eksen 1 ve 2 toplam %24,43 varyans değeri ile en açıklayıcı eksenler olmuştur (Çizelge 4.167).

Çizelge 4.167. Tane aminoasit içeriği temel bileşenler analizi eksen değerleri

Eksen	Eigen değeri	% Varyans	% K Varyans	BSE değeri
1	2,356	13,858	13,858	3,440
2	1,800	10,586	24,444	2,440
3	1,755	10,325	34,769	1,940
4	1,560	9,174	43,944	1,606
5	1,338	7,870	51,813	1,356
6	1,270	7,472	59,285	1,156
7	1,156	6,800	66,085	0,990
8	1,049	6,169	72,254	0,847
9	0,885	5,207	77,461	0,722
10	0,813	4,784	82,245	0,611

K: Kümülatif; BSE: Broken-stick Eigen

Aminoasit kompozisyonunda verim ve kalite özellikleri ile tanede mineral madde içeriğinde olduğu gibi lokasyonların net olarak gruplandırılması yapılamamıştır. Genel olarak temel bileşenler grafiğinde lokasyon ve genotiplerin dağılımı karışık olmuş ve herbir aminoasit farklı lokasyon ve genotip ile özdeşleşmiştir.

Çizelge 4.168. Tane aminoasit içeriğinin ordinasyon sonuçları

Eksen	1			2			3		
	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau
Asp	-,082	,007	-,066	-,292	,085	-,192	-,193	,037	-,100
Glu	,689	,474	,505	,254	,064	,161	-,116	,013	-,058
Ser	,148	,022	,078	-,432	,187	-,347	,401	,161	,283
His	,440	,194	,235	-,464	,215	-,281	,257	,066	,090
Gly	-,001	,000	-,059	-,584	,341	-,356	-,394	,155	-,235
Thr	,148	,022	,096	,543	,294	,324	-,270	,073	-,212
Arg	-,478	,229	-,294	-,024	,001	,008	,054	,003	-,039
Ala	-,374	,140	-,258	-,093	,009	-,028	-,242	,059	-,140
Tyr	,334	,112	,267	-,129	,017	-,074	-,173	,030	-,125
Cys	,262	,069	,162	-,121	,015	-,121	-,542	,294	-,346
Val	,159	,025	,127	,627	,393	,397	,480	,230	,287
Met	-,591	,350	-,403	-,021	,000	,003	,281	,079	,148
Phe	,426	,181	,269	-,071	,005	,072	,259	,067	,145
Ile	-,195	,038	,120	-,333	,111	-,276	,201	,040	,118
Lys	,521	,272	,426	,077	,006	,039	,066	,004	,062
Leu	,465	,216	,294	-,121	,015	-,035	,054	,003	,032
Pro	,079	,006	,063	,204	,042	,184	-,662	,439	-,489

Asp: Aspartik asit, Glu: Glutamik asit, Ser: Serin, His: Histidin, Gly: Glisin, Thr: Treonin, Arg: Arjinin, Ala: Alanin, Tyr: Tirozin, Cys: Sistein, Val: Valin, Met: Metiyonin, Phe: Fenilalanin, Ile: İzölösün, Lys: Lizin, Leu: Lösin, Pro: Prolin

Aminoasitler arasında birbirleri ile olan ilişkileri incelendiğinde; metiyonin, arjinin ve alanin aminoasitleri arasında, glutamik asit ve lizin aminoasitleri arasında,

valin, treonin ve prolin aminoasitleri arasında, fenilalanin, l6sin, tirozin ve sistein aminoasitleri arasında ve izol6sin, serin ve histidin aminoasitleri kendi aralarında ilişkili bulunarak ayrı ayrı grup oluşturmuşlardır (Çizelge 4.168).

Valin, treonin ve prolin aminoasitler bakımından Konya lokasyonunda Ceyhan 99 eşidi, tirozin ve sistein aminoasitleri bakımından Konya lokasyonunda Euclide, Thyrow lokasyonunda İvizce eşidi, izol6sin aminoasidi bakımından Aydın lokasyonunda Hat 1 genotipi ve Thyrow lokasyonunda Julius eşidi, fenilalanin ve l6sin aminoasitleri açısından Konya lokasyonunda Selimiye eşidi, glutamik asit ve lizin aminoasitleri bakımından ise Thyrow lokasyonunda Bozkır ve Aydın lokasyonunda Hat 2 no'lu genotiplerin 6n plana çıktığı s6ylenbilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde aminoasit içeriği ile farklı lokasyon ve genotipler arasındaki ilişkiler d6şuk varyans sonuçları nedeniyle tam olarak anlaşılmamaktadır ve ilişkilerin tam net ortaya konulması için başka çalışmalar ile incelenmesi ve desteklenmesi de gerekmektedir.

5. SONUÇ

Araştırma, 2016/17 ve 2017/18 buğday yetiştirme sezonunda iki farklı tarla denemesi kurularak gerçekleştirilmiştir. I. Tarla denemesi; iki yıl boyunca Aydın lokasyonunda 0, 6, 12 ve 18 kg/da farklı azot dozları 15 adet ekmeklik buğday genotipleri ile yürütülmüştür. Farklı çevre koşullarının etkisini belirlemek amacıyla 3 adet lokasyon seçilerek Aydın, Konya ve Almanya/Thyrow lokasyonlarında 15 adet ekmeklik buğday genotipleri ile deneme yürütülmüştür.

Tez çalışması kapsamında farklı azot ve çevre koşullarının iki yıl boyunca ekmeklik buğday genotiplerinde verim, verim öğeleri, tane kalitesi, ekmeklik kalite özellikleri, tane antioksidan özellikleri, tane mineral madde ve aminoasit içeriği incelenerek faktörlerin etkisi belirlenmiştir. Mevcut çalışma kapsamında incelenen özelliklere bağlı olarak denemeden elde edilen sonuçları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;

Yürütülen araştırmada özellikle yetiştirme sezonu bakımından 2017/18 sezonunda yüksek sıcaklık ve kuraklık koşullarının görülmesi başta tane verimi olmak üzere birçok parametre üzerinde etkili olmuştur. Buğday yetiştiriciliğinde önemli faktörlerden birisi olan azotlu gübreleme ise birçok verim ve kalite parametresi üzerinde etki göstererek buğdayda önemli değişikliklere neden olmuştur.

Tane verimi yönünden azot, lokasyon, genotip ve bunların interaksiyonları önemli düzeyde etkili olurken ekmeklik buğday genotiplerinin verim değerleri faktörlere bağlı olarak farklı düzeylerde değişkenlik göstermiştir. Tarla denemesi I.'de verim değerleri 46,52-834,9 kg/da arasında değişirken Tarla denemesi II.'de ise 101,1-811,1 kg/da değerleri arasında farklılık göstermiştir. Her iki tarla denemesinde genel olarak 2017/18 sezonunda yaşanan kurak ve yüksek sıcaklık koşulları verim değerlerinde düşüklüğe neden olmuştur. Lokasyonlar arasında özellikle Thyrow lokasyonunda uzun yıllara oranla oldukça yüksek sıcaklıkların tespit edilmesi verim değerlerinde oldukça yüksek düzeyde düşüklüğe neden olmuştur. Thyrow lokasyonunda verim düşüklüğünün diğer bir nedeni ise deneme topraklarının bünyesine ait yüksek kum oranından da ileri gelmiştir. Tez çalışmasının yürütülmesi esnasında tarla denemeleri süresinde küresel iklim değişikliğinin etkileri görülmüştür. Aydın lokasyonunda tane dolum döneminde gözlemlenen ani sıcaklık yükselmesi ve yağış azlığı nedeniyle buğday genotiplerinin tane dolum sürelerinin kısalması nedeniyle istenilen verim değerleri elde edilememiştir.

Azot dozu bakımından Tarla denemesi I.'de 12 ve 18 kg/da azot dozlarında yüksek verim değerlerine ulaşılarak buğday yetiştiriciliğinde verim yönünden önerilen azot dozları olmuştur. Daha yüksek azot dozları da tavsiye edilmemektedir. Farklı azot dozlarının etkisinin belirlendiği Tarla denemesi I.'de Kate A, farklı çevre koşullarında ise Hat 3 no'lu genotip en yüksek tane verimi ortalamasına sahip olarak ön plana çıkmışlardır.

Tane verimi yönünden tez çalışmasında özellikle tane dolum döneminde bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin artması ile tane veriminde artışın olduğu spad ölçümleri ile ortaya konulmuştur. Bu nedenle tane dolum döneminde spad ölçümü ile verim hakkında önceden tahmin yapılabileceği ve bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin verim açısından çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Tane verimi ile incelenen birçok kalite özellikleri arasında negatif ilişki saptanarak buğdayda verim artışının kaliteyi azalttığı ortaya konulmuştur. Özellikle Tarla denemesi II.'de tespit edilen ekmeklik kalite özellikleri ve protein oranı ile verim arasındaki negatif korelasyon hem değirmencilik açısından hem de insan beslenmesi açısından olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Ayrıca tanede mineral madde kompozisyonu da verime bağlı olarak olumsuz yönde etkilenerek verim artışı ile birlikte tanede mineral madde kompozisyonunun zayıfladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite özellikleri ile tane verimi arasında negatif ilişki saptanmış ve verim artışı ile birlikte sağlık yönünden önemli katkıları olan özelliklerin azaldığı ortaya konulmuştur.

Bayrak yaprak alan miktarı 5,67-42,99 cm² değerleri arasında değişerek azot dozu ve genotiplere bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Artan azot dozuna bağlı olarak yaprak alan miktarı artmıştır. En yüksek yaprak alan miktarı ise Hybery hibrit çeşidinde ölçülmüştür. Tez çalışmasında bir hibrit buğday çeşidinin ülkemizde denenmesi de önemli bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Bayrak yaprak alan miktarı özellikle tane verimi, protein oranı, yağ ve kuru gluten oranı özellikleri ile pozitif yönde korelasyon göstermiştir. Yaprak alan miktarının artması ile verim ve kalite olumlu yönde etkilenmiştir.

Tane dolum döneminde bayrak yapraktaki klorofil varlığı ve genotiplerin yaşlanma oranlarını belirlemek amacıyla süt ve hamur olum dönemlerinde spad

ölçümleri yapılmıştır. Tane dolun döneminde yapılan spad ölçümlerinde her iki denemede 2016/17 yetiştirme sezonunda en yüksek klorofil içeriği belirlenerek kurak ve sıcak geçen 2017/18 sezonunda ise bayrak yapraktaki klorofil içeriğinin azaldığı ve genotiplerin yaşlanma oranlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak bayrak yapraktaki klorofil miktarının arttığı belirlenmiştir. Tarla denemesi I.'de ölçülen süt olum dönemindeki spad değerleri azot dozlarına bağlı olarak 33,33-44,67 arasında değişirken hamur olum döneminde 20,60-24,32 değerlerine kadar düşmüştür. Süt olum döneminde Eraybey çeşidi en yüksek spad değerini alırken, hamur olum döneminde Hat 3 no'lu genotip en yüksek spad değerine sahip olmuştur. Her iki dönemde ölçülen spad değerleri ile tane verimi, protein oranı ve gluten oranı arasında pozitif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir. Arazi şartlarında hızlı ve kolay ölçüm yapılmasına olanak sağlayan parametrenin özellikle ıslah çalışmalarında verim ve kalite yönünden ön plana çıkabilecek ve bitki seçimine olanak sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ekmeklik buğdayda kalite özelliklerinin başında gelen protein oranı da azot, lokasyon ve genotip faktörlerinden önemli oranda etkilenmiştir. Azotlu gübre dozunun artışı ile birlikte tanede protein oranı artarken en yüksek değer 18 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Tarla denemesi I.'de protein oranı değerleri %8,17-15,70 arasında geniş bir dağılım göstermiş ve en yüksek protein oranı Bozkır çeşidinde bulunmuştur. Spad ölçümleri tane dolun dönemindeki klorofil değişimini incelemeye olanak sağlamıştır. Bu nedenle bayrak yaprağın yeşil kalma süresi ve klorofil içeriği arttıkça tanede daha fazla protein depolanmasına imkan sağlamıştır. Tane protein oranı ile gluten oranı arasında önemli ve olumlu ilişki saptanarak protein artışı ile birlikte gluten oranında artış gözlemlenmiştir. Ayrıca protein oranı esansiyel aminoasitlerden metiyonin, izolösin ve lösin aminoasitleri ile pozitif ilişki göstermiştir. Farklı çevre koşullarına bağlı olarak protein oranı değerlerinde de farklılık tespit edilmiştir. Thyrow lolasyonunda özellikle 2017/18 sezonunda kurak iklim ve deneme toprağının yüksek kum içeriği nedeniyle protein oranı diğer lokasyonlara oranla daha da yüksek bulunmuştur. Lokasyonlar arasında protein oranı %9,33-18,22 değerleri arasında geniş bir dağılım göstererek yıllara ve genotiplere bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. En yüksek protein oranı Bozkır çeşidinde tespit edilmiştir.

Tarla denemesi II.'de de tane verimi ile protein oranı arasında ters ilişki saptanmış verim artışı ile birlikte protein oranında azalma gözlemlenmiştir. Protein oranı ekmeklik kalite özelliklerine olumlu yönde etkileyerek gluten oranı ile pozitif

ilişki saptanmıştır. Ancak gluten indeksi değeri ile tespit edilen negatif korelasyon ile gluten kalitesinin zayıfladığı görülmüştür.

Ekmeklik kalite özelliklerinden yaş gluten oranı azot, genotip ve lokasyon faktörlerinden önemli oranda etkilenmiştir. Tarla denemesi I.'de gluten oranı değerleri %16,65-55,09 arasında değişerek azotlu gübrelemeye bağlı olarak miktarı artmıştır. Gluten oranı ile protein oranı ve tane verimi arasında pozitif korelasyon saptanarak verim artışı ile birlikte gluten oranında artış görülmüştür. Ayrıca beslenme ve sağlık açısından önemli tanede demir ve çinko değeri ile gluten oranı arasında önemli ve pozitif ilişki saptanmıştır. Tarla denemesi II.'de ise gluten oranı %19,30-61,70 değerleri arasında oldukça geniş bir dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu durumun nedenlerinden birisi de 2017/18 sezonunda Thyrow lokasyonundan elde edilen tanelerin kurak iklim nedeniyle buruşuk yapıda ve tane ağırlığının düşük olmasından dolayı un randımanı yapımında ve gluten analizlerinde yaşanan zorluklar nedeniyle daha yüksek gluten değerlerin ortaya çıkmasına neden olabileceği anlaşılmıştır. Farklı lokasyonlarda ekmeklik buğday genotiplerinde farklı gluten oranı değerleri elde edilmiş ve en yüksek gluten oranına Thyrow lokasyonunda ulaşılmıştır. Farklı çevre koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin gluten oranı tane verimi ile negatif korelasyon göstermiştir. Ayrıca gluten indeksi ile gluten oranı arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Gluten oranı ve protein oranı ile birçok aminoasit arasında pozitif korelasyon tespit edilerek tanedeki protein artışına bağlı olarak gluten ve aminoasit içeriğinin arttığı bulunmuştur.

Gluten kalitesini belirlemede kullanılan gluten indeksi değeri Tarla denemesi I.'de %41,41-98,91 arasında değişmiştir. En yüksek gluten indeksi değeri Tosunbey çeşidinde bulunurken, artan azotlu gübre dozlarının olumsuz etkisi tespit edilmiştir. Farklı lokasyonlarda ekmeklik buğday genotiplerinin gluten indeksi değerleri %34,22-98,91 değerleri arasında dağılım göstermiş ve çevrenin gluten kalitesi üzerine önemli etkisi bulunmuştur. Lokasyonlar arasında Aydın lokasyonu en yüksek indeks değerine ulaşırken, yüksek protein oranı değerleri ile dikkat çeken Thyrow lokasyonu gluten indeksi bakımından daha düşük değer almıştır. En düşük gluten indeksi değeri ise Konya lokasyonunda ölçülmüştür. Ayrıca gluten indeksi ile tane mineral içeriği arasında poitif ve önemli korelasyon tespit edilerek mineral madde miktarının artmasıyla gluten kalitesi de artmıştır.

Sedimentasyon değeri bakımından azot, lokasyon ve genotip faktörlerinin etkileri önemli bulunmuştur. Her iki tarla denemesinde sedimentasyon değerlerinin genel olarak düşük kaldığı bulunmuştur. Tarla denemesi I.'de sedimentasyon değerleri 8-27,66 ml arasında değişmiştir. Sedimentasyon değeri ile verim, protein oranı ve esansiyel aminoasitler arasında negatif ve önemli korelasyon sonuçlarına ulaşılmıştır. Farklı lokasyonlarda yürütülen Tarla denemesi II.'de 7,33-33,00 ml değerleri arasında sedimentasyon sonuçları bulunmuştur. 2017/18 yetiştirme sezonunda kurak ve sıcak iklim şartları oluşması nedeniyle Aydın ve Thyrow lokasyonlarında sedimentasyon değerinin düştüğü belirlenmiş ve Konya lokasyonunda en yüksek sedimentasyon sonuçlarına ulaşılmıştır. Her iki denemede Hybery hibrit çeşidi en yüksek sedimentasyon değerine ulaşarak ön plana çıkmıştır. Farklı lokasyonlarda ekmeclik buğday genotiplerinin sedimentasyon değerleri ile protein oranı ve tane mineral madde içeriği arasında negatif ve önemli korelasyon sonuçları elde edilmiştir. Genel olarak tanede protein oranı artışına bağlı olarak sedimentasyon değerinin azaldığı bulunmuştur. Çalışmada özellikle denemenin ikinci yılınca uzun yıllar ortalamasının üzerinde görülen maksimum sıcaklıkların sedimentasyon değerlerini ve böylece protein kalitesinin olumsuz etkilendiği düşünülmektedir. Bu konunun ileride daha ayrıntılı olarak çalışılması gerektiği düşünülmektedir.

Tez çalışması kapsamında ekmeclik kalite özelliklerinden olan düşme sayısı değerleri incelenmiş ve genel olarak kalite yönünden istenilen aralığın dışında sonuçlar bulunmuştur. Tarla denemesi I.'de 200-557 sn değerleri arasında, Tarla denemesi II.'de ise 65-545 sn değerleri tespit edilmiştir. Düşme sayısı ile bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında negatif ve önemli korelasyon sonuçları bulunmuştur. Ayrıca yaş ve kuru gluten oranı ve sedimentasyon değeri ile düşme sayısı arasında pozitif ve önemli ilişki saptanmıştır. Türkiye'de lokasyonlarda düşme sayısı genel olarak yüksek bulunmuştur. Bu durum sıcak ve kuru geçen tane dolun döneminden kaynaklanmıştır.

Ekmeclik buğday tanesinde toplam fenol içeriği üzerine azotlu gübrelemenin etkisi önemli bulunmuş ve azotlu gübreleme ile birlikte fenol miktarında genel olarak azalma olduğu görülmüştür. Tarla denemesi I.'de elde edilen toplam fenol değerleri 771,9-5179,9 µg GAE/g arasında değişmiştir. Farklı lokasyonlarda ise toplam fenol içeriği 1555,3-4197,4 µg GAE/g değeri arasında değiştiği saptanmıştır. Toplam fenol içeriği bakımından Aydın lokasyonu daha düşük ortalama değere ulaşırken, Konya ve Thyrow lokasyonları fenol içeriği açısından

yüksek değer almıştır. Her iki tarla denemesinde kurak ve yüksek sıcaklıkların görüldüğü 2017/18 sezonunda daha yüksek fenol içeriği bulunmuştur. Ayrıca toplam fenol içeriği bakımından Golia, Bozkır ve Hat 3 genotipleri en yüksek değerleri alarak mevcut çalışmada öne çıkmışlardır. Korelasyon analizlerinde toplam fenol içeriği ile verim ve verim öğeleri arasında tespit edilen negatif ilişki dikkat çekmiştir. Tane verimi artışı ile birlikte fenol içeriğinde azalma saptanmıştır. Ayrıca toplam fenol içeriği ile tanede toplam antioksidan aktivite arasında pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur. Ekmeklik buğday tanesinde bulunan fenolik bileşiklerin önemli düzeyde antioksidan aktivite gösterdiği belirtilebilir.

Tanede toplam antioksidan aktivite azot, genotip ve lokasyon faktörlerine bağlı olarak değişmiştir. Tarla denemesi I.'de %6,85-64,26 arasında antioksidan aktivite değerleri ölçülmüş ve en yüksek 18 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. Bozkır çeşidi en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olmuştur. Genotip, çevre ve genotip-çevre interaksiyonunun buğday tanesinde antioksidan aktiviteye etkisinin belirlendiği Tarla denemesi II.'de ise %7,55-41,92 arasında antioksidan aktivite değerleri elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında Aydın lokasyonu en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olurken, genotipler arasında Hat 1 en yüksek değeri almıştır. Antioksidan aktivite ile incelenen özellikler arasındaki ilişkilerde tane verimi ile elde edilen negatif ve önemli korelasyon dikkat çekmiştir. Tane verimi arttıkça tanedeki antioksidan aktivite değerinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tanede mineral madde içeriği ile tespit edilen pozitif korelasyon mineral madde miktarındaki artış ile birlikte antioksidan aktivitenin arttığı bulunmuştur. Tanede toplam fenol içeriği ve ham lif oranı ile elde edilen pozitif ilişki ise antioksidan aktivite özelliği gösteren biyokimyasalların tanenin dış katmanlarında ve lif tabakasında daha fazla bulunduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

Ekmeklik buğday tanesinde mineral madde içeriği ve değişimlerinin incelendiği tez çalışmasında azotlu gübre uygulaması ile birlikte mineral madde kompozisyonunda genel olarak 0 kg/da azot dozunda en yüksek mineral madde kompozisyonu tespit edilmiştir. Genotip faktörü mineral madde kompozisyonu üzerine en fazla etkiye sahip olarak Kükürt dışında tüm mineral madde içeriğine etki etmiştir. Tarla denemesi I.'de mineral madde içeriği; azot: %1,28-2,51, kalsiyum: 0,309-0,895 g/kg, demir: 24,09-113,52 mg/kg, potasyum: 3,90-7,88 g/kg, magnezyum: 1,28-2,20 g/kg, mangan: 17,03-48,42 mg/kg, fosfor: 3,07-6,31g/kg, kükürt: 1,43-2,18 g/kg, çinko: 22,11-54,91 mg/kg değerleri arasında değişmiştir. Özellikle tane fosfor ve kükürt içeriğindeki artış ile birlikte önemli

esansiyel aminoasitlerden olan lizin miktarı artmış, tanedeki çinko ve demir içeriğindeki artış ile birlikte izolösin ve lösin aminoasitleri miktarları da artarak aralarında pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar ile özellikle buğday tanesinde beslenme fizyolojisi bakımından önemli olan esansiyel aminoasitlerin mineral maddeler ile ilişkili olabileceği ve ıslah çalışmaları açısından değerlendirilebileceği söylenebilir.

Farklı çevre koşullarında ekmeçlik buğday genotiplerinin mineral madde içeriği genotip, çevre ve yıl faktörlerinden önemli düzeyde etkilenmiştir. Tarla denemesi II. kapsamında mineral madde içeriği değerleri; azot: %1,49-2,91, kalsiyum: 0,221-0,737 g/kg; demir: 24,87-78,65 mg/kg, potasyum: 3,56-7,29 g/kg, magnezyum: 1,08-1,98 g/kg; mangan: 21,45-66,56 mg/kg, fosfor: 2,26-5,69 g/kg; kükürt: 1,22-2,49 g/kg, çinko: 9,74-63,24 mg/kg arasında değişmiştir. Mineral madde içeriği yönünden lokasyonlar arasında Konya'da daha düşük değerler bulunmuştur.

Ekmeçlik buğday tanesinde mineral madde kompozisyonu ile tane verimi arasında negatif ve önemli korelasyon olmuştur. Tane verimindeki artış ile birlikte mineral madde kompozisyonu azalmıştır. Ayrıca tane protein oranı ile mineral madde konsantrasyonları arasında pozitif korelasyon tespit edilmesi ürün kalitesi dikkate alınması gereken bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Esansiyel aminoasitlerin miktarını azot, genotip ve lokasyon faktörlerinin önemli oranda etkilediği belirlenmiştir. Tarla denemesi I. ve II.'de incelenen esansiyel aminoasitlerden lizin miktarı 1,082-1,610, treonin miktarı 0,478-0,641, fenilalanin miktarı 0,622-0,831, izolösin miktarı 0,322-0,487, lösin miktarı 0,542-0,738, valin miktarı 0,557-0,870 ve metiyonin miktarı 0,151-0,248 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. Lizin aminoasidi bakımından Golia ve Kate A, treonin bakımından Golia ve Euclide, fenilalanin bakımından Müfitbey, izolösin bakımından Hat 3, Golia, Julius ve İkizce, valin miktarı bakımından Selimiye ve Hybery, metiyonin içeriği bakımından ise Kate A genotipleri yüksek değerlere ulaşmıştır. Esansiyel aminoasitler ile protein oranı arasında pozitif ve önemli korelasyon sonuçları elde edilmiş ve tanedeki protein artışına bağlı olarak aminoasitlerin miktarının da arttığı belirlenmiştir. Tanede antioksidan aktivite ile bazı aminoasitler arasında da önemli ilişki saptanmıştır. İzolösin aminoasidi toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivite ile negatif ilişki gösterirken, izolösin miktarının artması ile fenol ve antioksidan özellik azalmıştır. Valin aminoasidinin toplam fenol içeriği ile

fenilalanin aminoasidinin de antioksidan aktivite ile pozitif ilişkisi olduğu belirlenmiştir. İzolösin ve lösin aminoasitleri yaş ve kuru gluten oranı ile pozitif ve önemli korelasyon saptanmıştır.

Tarla denemesi I. ve II.'de elde edilen esansiyel olmayan aminoasit miktarları incelendiğinde; aspartik asit miktarı 0,604-0,772, glutamik asit miktarı 4,325-6,960, serin miktarı 0,714-0,942, histidin miktarı 0,314-0,964, glisin miktarı 0,520-0,741, arjinin miktarı 0,663-0,854, alanin miktarı 0,469-0,653, tirozin miktarı 0,270-0,428, sistein miktarı 0,341-1,476 ve prolin miktarı ise 1,824-2,458 g/100 g değerleri arasında değişmiştir. Lokasyonlar arasında aminoasit kompozisyonu içerisinde en yüksek miktarın glutamik aside ait olduğu, sistein ve metiyonin aminoasitlerinin ise en düşük değere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genotip faktörü azot ve lokasyon faktörlerine oranla aminoasit miktarını daha fazla etkileyerek aminoasit kompozisyonunda önemli etkisinin olduğu anlaşılmıştır.

Tarla denemesi I.'de incelenen esansiyel olmayan aminoasit miktarı bakımından Golia çeşidi aspartik asit, serin, histidin ve arjinin aminoasitleri bakımından yüksek değer almıştır. Selimiye çeşidi ise aspartik asit, glutamik asit, serin ve alanin aminoasitleri açısından yüksek değer alarak ön plana çıkmıştır. Kate A çeşidi ise aspartik asit, histidin ve sistein aminoasitleri bakımından incelenen genotiplere oranla düşük değer aldığı saptanmıştır. Tarla denemesi II.'de ise Tosunbey çeşidi aspartik asit, glutamik asit, histidin ve prolin aminoasitleri bakımından en yüksek değer almıştır. Esansiyel olmayan aminoasitler ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde bazı aminoasitler tane verimi ve hektolitre ağırlığı ile negatif ve önemli korelasyon göstererek aminoasit kompozisyonu ile verim arasında ters ilişki olduğu saptanmıştır. Ekmeklik kalite özellikleri açısından yaş ve kuru gluten oranı ile bazı esansiyel olmayan aminoasitler arasında olumlu ve önemli korelasyon saptanmıştır.

Temel bileşenler analizi sonuçlarına göre; Aydın lokasyonu tane verimi, bin tane ağırlığı ve kül oranı bakımından, Konya lokasyonu gluten oranı, toplam fenol içeriği ve hektolitre ağırlığı açısından, protein ve lif oranı bakımından ise Thyrow lokasyonunda yetiştirilen ekmeklik buğday genotipleri daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Mineral madde içerikleri yönünden Aydın ve Thyrow lokasyonları daha yüksek içeriğe sahip olurken, Konya lokasyonunda ise tanede mineral madde içeriğinin daha zayıf olduğu anlaşılmıştır. Özellikle tane demir ve çinko içeriği

yönünden Thyrow lokasyonu ön plana çıkmıştır ve Türk ekmeçlik buğday genotiplerinin yüksek ortalama değerler aldığı anlaşılmıştır. Aminoasit kompozisyonu bakımından ise lokasyonlar arasında belirgin bir ayırım yapılamamış ve çevre koşullarının aminoasit kompozisyonuna olan etkisi tam olarak ortaya konulamamıştır.

Yapılan tez çalışmasında buğday yetiştiriciliğini önemli oranda etkileyen faktörlerin verim, ekmeçlik kalite, mineral madde ve aminoasit içeriğine olan etkileri belirlenmiştir. İncelenen birçok parametrede YılıxAzotxGenotip ve YılıxLokasyonxGenotip interaksiyonlarının istatistiki anlamda önemli bulunması verim ve kalite özelliklerinin tek bir faktöre bağlı olarak değişmediği anlaşılmıştır. Ülkemizde ekmeçlik buğday yetiştiriciliğinde çok sayıda çeşit bulunması ve yıldan yıla değişkenlik göstermesi nedeniyle üreticilerin istedikleri düzeyde verim ve kaliteli ürün yetiştirmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca ülkemizde birçok bölgede iklim farklılıklarının olması stabil verim ve kalite değerleri veren buğday yetiştirilmesini güçleştirmektedir. Bu nedenle tez çalışmasında da incelenen çok sayıda özelliğe ait potansiyellerin belirlenmesi ile buğday yetiştiriciliğinde verim ve kalite yönünden bölgelerin sınıflandırılması, bölgesel düzeyde verim ve kaliteye yönelik buğday yetiştiriciliğinin yapılması konusunda çok sayıda sonuçlar ortaya koymaktadır. Ekmeçlik buğday genotipleri içerisinde bulunan IWWIP programı kapsamında geliştirilen ileri ekmeçlik buğday hatları verim ve bazı kalite özellikleri yönünden ön plana çıkmıştır. Bu nedenle çalışmada kullanılan ekmeçlik buğday hatlarının Tarla Denemesi II.'de yüksek verim ve kalite yönünden ön plana çıkması farklı çevre koşulları altında yüksek adaptasyon yeteneklerini ortaya koymuştur. Son yıllarda etkileri daha da belirgin hale gelen iklim değişikliği nedeniyle buğday yetiştiriciliği ve gıda güvenliği önemli bir sorun haline gelmektedir. Tez çalışması kapsamında da özellikle tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklık ve kuru iklim şartları nedeniyle verim ve kalitenin olumsuz yönde etkilenebileceği ortaya konulmuştur. Bu nedenle farklı iklim ve çevre koşullarının buğdayda kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlendiği tez çalışmasında elde edilen sonuçlar büyük önem arz etmektedir. Ayrıca insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli katkıları bulunan toplam fenol içeriği, antioksidan aktivite, tane mineral madde ve aminoasit içeriği özelliklerinin belirlenmesi konularında çok fazla araştırma bulunmaması ve detaylı kalite analizlerinin yapılması nedeniyle tez çalışması bir taraftan literatüre yeni verilerde sunmaktadır. İncelenen verim ve kalite özellikleri bakımından genetik faktörünün yanısıra iklim, toprak ve

yetiştirme koşullarının önemli etkisinin bulunduğu agronomi ve ışlah çalışmalarında bu özelliklerinde dikkate alınması gerektiği anlaşılmıştır. Yapılan tez çalışması ile son yıllarda iklim değişikliği, evre ve insan sağlığı, kaliteli beslenme konularında hassasiyetlerin artması nedeniyle araştırma kapsamında verim, ekmeklik kalite özellikleri, mineral madde ve aminoasit kompozisyonu özellikleri ile detaylı biyokimyasal analizlere ait sonuçların konu ile ilgili daha spesifik araştırmalara temel oluşturacağı görüşündeyiz.



KAYNAKLAR

- Açıköz, N., Aktaş, M. E., Mokhaddam, A.F., Özcan, K. 1994. TARİST an Agrostistical Package Programme for Personel Computer. **E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi**, İzmir, Turkey.
- Akçura, M., Hocaoğlu, O., Kılıç, H., Kökten, K. 2013. Karadeniz Bölgesine ait yerel Ekmeklik Buğday Hatlarının Tanedeki Besin Elementleri İçerikleri Yönünden Tescilli Ekmeklik Buğday Çeşitleri ile Karşılaştırılması. **Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi**, Sözlü Bildiri, Konya.
- Akıllıoğlu, H. G., Yalçın, E. 2015. Tahıl protein hidrolizatlarının antioksidan aktiviteleri. **Gıda**, 35 (3): 227-233.
- Aksu, 2017. Farklı Azot ve Çiftlik Gübre Dozlarının Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Verim, Kalite ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 84 sayfa, Aydın.
- Al-Saleh, A., Brennan, C. S. 2012. Bread Wheat Quality: Some Physical, Chemical and Rheological Characteristics of Syrian and English Bread Wheat Samples. **Foods**, 1: 3-17.
- Altınbaş, M., Tosun, M., İlker, E. 2007. Ekmeklik Buğdayda Sulu Koşullarda Verim ve Kalite için Seleksiyon Üzerine GenotipxLokasyon İnteraksiyonunun Etkisi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 44 (2): 17-32.
- Anonim, 2015. CIMMYT, Wheat Atlas, Why Wheat? Erişim: [<http://wheatatlas.org/why-wheat>]. Erişim Tarihi: 05.11.2015.
- Anonim, 2019. NASA İklim Değişikliği. Erişim: [<https://climate.nasa.gov/>]. Erişim Tarihi: 20.09.2019.
- Anonim, 2019a. TMO 2019 Ekmeklik Buğday Alım Baremi. Web: <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/alim/2019/2019alimbaremi.pdf>. Erişim Tarihi: 08.09.2019.
- Anonim, 2019b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Aydın iklimi. Erişim: http://izmir.mgm.gov.tr/FILES/iklim/aydin_iklim.pdf. Erişim tarihi: 29.07.2019.

- 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.
- Arshad, M. S., Kwon, J. H., Anjum, F. M., Imran, M., Amjad, Z., Nadeem, M., Hussain, S. 2017. Wheat Antioxidants, Their Role in Bakery Industry, and Health Perspective. **Wheat Improvement, Management and Utilization**, IntechOpen, Doi: 10.5772/67276.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., Mut, Z., Özcan, H. 2005. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 11 (3): 257-262.
- Aydoğan, S., Göçmen Akaçık, A., Şahin, M., Önmez, H., Demir, B., Yakışır, E. 2013. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fizikokimyasal ve Reolojik Özelliklerin Belirlenmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 22 (2): 74-85.
- Aydoğan, S., Soylu, S. 2015. Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi. **Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi**, 2 (2): 123-127.
- Aydoğan, S., Soylu, S. 2017. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma enstitüsü Dergisi**, 26 (1): 24-30.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akaçık, A., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Taner, S. 2018. Determining the Diversity of Bread Wheat Varieties on Yield and Quality Traits at Rainfed and Irrigated Conditions. **Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences**, 32 (2): 170-173.
- Aykut Tonk, F., İlker, E., Tosun, M. 2010. A Study to Incorporate High Protein Content From Tetraploid Wheat (*Triticum turgidum dicoccoides*) to Hexaploid Wheat (*T. aestivum vulgare*). **Turkish Journal of Field Crops**, 15 (1): 69-72.
- Aykut Tonk, F., İlker, E., Tatar, Ö., Reçber, A., Tosun, M. 2011. Farklı Yağış Miktarı ve Dağılımlarının Ekmeklik Buğday Verimi Üzerine Etkileri. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 48 (2): 127-132.

- Aykut Tonk, F., İştıpliler, D., Tosun, M. 2017. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 54 (1): 85-89.
- Ayrancı, R., Sade, B., Soylu, S. 2014. The Response of Bread Wheat Genotypes in Different Drought Types I. Grain Yield, Drought Tolerance and Grain Yield Stability. **Turkish Journal of Field Crops**, 19 (2): 183-188.
- Ayrancı, R., Sade, B., Soylu, S. 2017. Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Fenolojik Özelliklerinin Tane Doldurma Dönemindeki Kuraklık Stresine Tepkileri. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 26 (Özel Sayı): 112-118.
- Bagulho, A. S., Costa, R., Almeida, A. S., Pinheiro, N., Moreira, J., Gomes, C., Coco, J., Costa, A., Coutinho, J., Maçãs, B. 2015. Influence of Year and Sowing Date on Bread Wheat Quality under Mediterranean Conditions. **Emir. J. Food Agric.**, 27 (2): 186-199.
- Barut, H., Aykanat, S., Eker, S., Çakmak, İ. 2017. Ekmeklik Buğdaya Yapraktan Farklı Doz ve Zamanlarda Uygulanan Çinko ve Azotun Tanenin Besin Elementi İçeriğine Etkisi. **Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi**, 32 (2): 1-14.
- Barutçular, C., Yıldırım, M., Koç, M., Dizlek, H., Akıncı, C., El Sabagh, A., Saneoka, H., Ueda, A., Islam, M. S., Toptaş, İ., Albayrak, Ö., Tanrikulu, A. 2016. Quality Traits Performance of Bread Wheat Genotypes Under Drought and Heat Stress Conditions. **Fresenius Environmental Bulletin**, 25 (12a): 6159-6165.
- Barutçular, C., Yıldırım, M., Koç, M., Akıncı, C., Toptaş, İ., Albayrak, Ö., Tanrikulu, A., El Sabagh, A. 2016a. Evaluation of Spad Chlorophyll in Spring Wheat Genotypes Under Different Environments. **Fresenius Environmental Bulletin**, 25 (4): 1258-1266.
- Başer, İ., Bilgin, O., Bilgin, A. Y., Gençtan, T. 2000. Relationship Between Characters Related to Tillering and Grain Yield in Bread Wheat. **Acta Agronomica Hungarica**, 48 (3): 251-256.
- Başer, İ., Korkut, K. Z., Bilgin, O. 2005. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kurağa Dayanıklılıkla İlgili Özellikler Arasındaki İlişkiler. **Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2 (3): 253-259.

- Beta, T., Nam, S., Dexter, J. E., Sapirstein, H. D. 2005. Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pearled Wheat and Roller-Milled Fractions. **Cereal Chemistry**, 82 (4): 390-393.
- Bilgin, O., Korkut, K. Z. 2005. Determination of Some Bread Quality and Grain Yield Characters in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). **International Journal of Agriculture and Biology**, 7 (1): 125-128.
- Bilgin, O., Başer, İ., Korkut, K. Z., Balkan, A. 2011. Investigation on Selection Criteria for Drought Tolerance of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) in the North-West Turkey. **Bangladesh J. Agril. Res.**, 36 (2): 291-303.
- Bilgin, O., Guzmán, C., Başer, İ., Crossa, J., Korkut, K. Z. 2015. Evaluation of Grain Yield and Quality Traits of Bread Wheat Genotypes Cultivated in Northwest Turkey. **Crop Science**, 56: 73-84.
- Bilgin, O., Korkut, K. Z., Başer, İ., Balkan, A. 2015a. Evaluation of Yield and Yield Components of Wheat Genotypes Grown During 1968-2011 Years in Thrace Region. **2nd International Symposium for Agriculture and Food-ISAF**, 7-9 October, Ohrid, Macedonia.
- Bilgin, O., Kutlu, İ., Balkan, A. 2016. Gene Effects on Yield and Quality Traits in Two Bread Wheat (*T. aestivum* L.) Crosses. **International Journal of Crop Science and Technology**, 2(1): 1-10.
- Bleideris, M., Jansone, Z., Grunte, I., Jakobsons, I. 2017. Biochemical Composition of Spring barley Grain Pearled to Varying Degrees. **Proceedings of the Latvian Academy of Sciences**, 71 (6): 468-473.
- Bonfil, D. J., Posner, E. S. 2012. Can Bread Wheat be Determined by Gluten Index? **Journal of Cereal Science**, 56: 115-118.
- Boukid, F., Dall'Asta, M., Bresciani, L., Mena, P., Del Rio, D., Calani, L., Sayar, R., Weon Seo, Y., Yacoubi, I., Mejri, M. 2019. Phenolic Profile and Antioxidant Capacity of Landraces, Old and Modern Tunisian Durum Wheat. **European Food Research and Technology**, 245 (1): 73-82.
- Bulut, 2012. Ekmeklik Buğdayda Kalite. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 28 (5): 441-446.

- Cosentino, S. L., Sanzone, E., Testa, G., Patané, C., Anastasi, U., Scordia, D. 2018. Does Post-Anthesis Heat Stress Affect Plant Phenology, Physiology, Grain Yield and Protein Content of Durum Wheat in a Semi-Arid Mediterranean Environment. **Journal of Agronomy and Crop Science**, 2018: 1-15.
- Curtis, T. Y., Muttucumaru, N., Shewry, P., R., Parry, M. A. J., Powers, S., J., Elmore, J. S., Mottram, D. S., Hook, S., Halford, N. G. 2009. Effects of Genotype and Environment on Free Aminoacid Levels in Wheat Grain: Implications for Acrylamide Formation during Processing. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 57: 1013-1021.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A., Bulut, S. 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarına Adaptasyonu. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 37 (1): 1-7.
- Çağlar, H. 2016. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Mısır Genotiplerinin Tane Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Çetinyürek, F. 2012. Buğday Ruşeymi ve Buğday Ruşeym Yağının Antioksidan Parametrelerinin İncelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Çiftçi, Ç., Dursun, Ş., Levend, S., Kunt, F. 2013. Topoğrafik Yapı, İklim Şartları ve Kentleşmenin Konya'da Hava Kirliliğine Etkisi. **European Journal of Science and Technology**, 1 (1): 19-24.
- Delvecchio, L., Taranto, F., Mangini, G., Blanco, A., Pasqualone, A. 2014. Phenolic compounds and Antioxidant Activity in Tetraploid Wheat. Proceedings of the International Symposium on Genetics and Breeding of Durum Wheat. **Options Méditerranéennes, Series A: Mediterranean Seminars**, 110: 555-563. ISBN: 2-85352-544-9.
- Demirel, M. 2018. Farklı Dozlarda Katı Biyogaz Atıklarının Buğday (*Triticum aestivum* L.) Bitkisinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Dubetz, S., Gardiner, E. E., Flynn, D., Ian De La Roche, A. 1979. Effect of Nitrogen Fertilizer on Nitrogen Fractions and Aminoacid Composition of Spring Wheat. **Can. J. Plant Sci.**, 59: 299-305.

- Dupont, F. M., Altenbach, S. B. 2003. Molecular and Biochemical Impacts of Environmental Factors on Wheat Grain Development and Protein Synthesis. **Journal of Cereal Science**, 38: 133-146.
- Dykes, L., Rooney, L.W. 2007. Phenolic compounds in cereal grains and their health benefits. **Cereal Foods World**, 52: 105-111.
- Ekinci, R., Ünal, S. 2002. Türkiye'nin Farklı Bölgelerinde Üretilen Değişik Tipte Unların Mineral Madde Miktarları. **Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 8 (1): 91-96.
- Ellmer, F., Baumecker, M. 2016. Versuchsführer 2016 Lehr- und Forschungstation Thyrow. Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Impressum, 2016®.
- El Sabagh, A., Hossain, A., Barutçular, C., Islam, M. S., Awan, S. I., Galal, A., Iqbal, A., Sytar, O., Yıldırım, M., Meena, R. S., Fahad, S., Najeeb, U., Konuşkan, O., Habib, R. A., Llanes, A., Hussain, S., Farooq, M., Hasanuzzaman, M., Abdelaal, K. H., Hafez, Y., Çığ, F., Saneoka, H. 2019. Wheat (*Triticum aestivum* L.) Production Under Drought and Heat Stress-Adverse Effects, Mechanisms and Mitigation: A Review. **Applied Ecology and Environmental Research**, 17 (4): 8307-8332.
- Ercan, E., Seçkin, R., Velioglu, S. 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinin ve Değirmencilik Yan Ürünlerinin Mineral Madde Miktarları. **GIDA**, 13 (4): 259-267.
- Ercan, R., Erbaş, S., Bildik, E. 1992. Bazı Buğdayların Mineral Madde Miktarları Üzerine Çeşit ve Çevrenin Etkisi. **GIDA**, 17 (1): 21-28.
- Erdal, İ., Kaplankıran, B., Evren, E., Küçükyumuk, Z., Türkan, Ş. A. 2014. Farklı Demir İçeriklerine Sahip Besin Çözeltisiyle Beslenen Domates Bitkisinin Gelişimi, Toplam Demir, Aktif Demir, Klorofil ve SPAD Değerleri Arasındaki İlişkiler. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 24 (1): 36-41.
- Erekal, O., Götz, K. P., Gürbüz, T. 2012. Effect of Supplemental Irrigation on Yield and Bread-Making Quality of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties Under the Mediterranean Climatological Conditions. **Turkish Journal of Field Crops**, 17 (1): 78-86.

- Ereku, O., Götz, K. P., Koca, Y. O. 2012a. 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.
- Ereku, O., Kautz, T., Ellmer, F., Turgut, İ. 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, A. 2006. Sulamalı Koşullarda İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 3 (1): 27-32.
- Fan, M.S., Zhao, F.J., Fairweather-Trait, S. J., Poulton, P. R., Dunham, S. J., McGrath, S. P. 2008. Evidence of Decreasing Mineral Density in Wheat Grain Over the Last 160 Years. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, 22: 315-324.
- FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of United Nations. FAOSTAT Statistics. Erişim [www.fao.org].
- Farooq, M., Bramley, H., Palta, J. A., Siddique, H. M. 2011. Heat Stress in Wheat During Reproductive and Grain-Filling Phases. **Critical Reviews in Plant Sciences**, 30: 1-17.
- Fernandez-Orosco, R., Li, L., Herflett, C., Shewry, P. R., Ward, J. L. 2010. Effects of Environment and Genotype on Phenolic Acids in Wheat in the HEALTHGRAIN Diversity Screen. **J. Agric. Food Chem.**, 58: 9341-9352.
- Frederick, J. R., Bauer, P. J. 1999. Physiological and Numerical Components of Wheat Yield. Wheat Ecology and Physiology of Yield Determination. **Food Products Press**, Chapter 3: 45-65.
- Gélinas, P., McKinnon, C. M. 2006. Effect of Wheat Variety, Farming Site, and Bread-Baking on Total Phenolics. **International Journal of Food Science and Technology**, 41: 329-332.
- Gomez-Becerra, H. F., Erdem, H., Yazıcı, A., Tutuş, Y., Torun, B., Öztürk, L., Çakmak, İ. 2010. Grain Concentrations of Protein and Mineral Nutrients in a Large Collection of Spelt Wheat Grown Under Different Environments. **Journal of Cereal Science**, 52: 342-349.

- Gonzalez-Navarro, O. E., Griffiths, S., Molero, G., Reynolds, M. P., Slafer, G. A. 2016. Variation in Developmental Patterns Among Elite Wheat Lines and Relationships with Yield, Yield Components and Spike Fertility. **Field Crops Research**, 196: 294-304.
- Gülsoy, S., Akdemir, D., Özdemir, S., Aydın, S., Dalgıç, L. 2014. Göller Yöresi Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Sahalarında Çevresel Faktörlerin Kozalak Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi. **II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu**, 22-24 Ekim 2014, Isparta.
- Güven, M., Kara, H. H. 2016. Some chemical and Physical Properties, Fatty Acid Composition and Bioactive Compounds of Wheat Germ Oils Extracted From Different Wheat Cultivars. **Journal of Agricultural Sciences**, 22: 433-443.
- Harmancıoğlu, N. B., Özkul, S., Fıstıkoğlu, O., Barbaros, F., Onuşluel, G., Çetinkaya, C. P., Dalkılıç, Y. 2007. İklim değişikliğinin Büyük Menderes ve Gediz Nehri havzalarına olası etkileri. İklim değişikliği ve Türkiye, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, 18-22.
- Hışıl, Y., Ötleş, S. 1991. Vitamin and Mineral Contents of Wheat Germ. **GIDA**, 16 (5): 303-306.
- Hřivna, L., Kotková, B., Burešová, I. 2015. Effect of Sulphur Fertilization on Yield and Quality of Wheat Grain. **Cereal Research Communications**, 43 (2): 344-352.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R., Johansson, E. 2010. Mineral Composition of Organically Grown Wheat Genotypes: Contribution to Daily Minerals Intake. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 7: 3442-3456.
- 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.
- İlker, E., Tatar, Ö., Aykut Tonk, F., Tosun, M. 2011. Determination of Tolerance Level of Some Wheat Genotypes to Post-Anthesis Drought. **Turkish Journal of Field Crops**, 16 (1): 59-63.

- İlker, E., Geren, H., Ünsal, R., Sevim, İ., Aykut Tonk, F., Tosun, M. 2011a. AMMI-BIPLÖT Analysis of Yield Performances of Bread Wheat Cultivars Grown at Different Locations. **Turkish Journal of Field Crops**, 16 (1): 64-68.
- Kaplan Evlice, A., Özkaya, H. 2011. Makarnalık Buğdayda Farklı Cihazlarla Saptanan Renk Değeriinin Kalite Yönünden Değeriendirilmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 20 (2): 33-40.
- Kaya, M., Atak, M., Çiftçi, Ç. Y., Ünver, S. 2005. Çinko ve Humik Asit Uygulamalarının Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da Verim ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 9 (3).
- Kerienė, I., Mankevičienė, A., Bliznikas, S., Jablonskytė-Raščė, D., Maikštėnienė, S., Česnulevičienė, R. 2015. Biologically Active Phenolic Compounds in Buckwheat, Oats and Winter Spelt Wheat. **Zemdirbyste-Agriculture**, 102 (3): 289-296.
- Khalil, J. K., Sawaya, W. N., Hamdallah, G., Prasad, J. D. 1987. Effect of Nitrogen Fertilization on the Nutritional Quality of Wheat Variety, Yecora Rojo. **Plant Foods for Human Nutrition**, 36: 279-283.
- 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, Ş., Ereku, O. 2011. İleri Ekmeklik Buğday Hatlarında Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8 (2): 15-22.
- Kocakaya, Z., Erdal, İ. 2005. Çinko Uygulamasının Van Yöresinde Yetiştirilen Buğday, Çeşit ve Hatlarının Çinko Beslenmesi ve Verim Üzerine Etkisi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 11 (4): 379-383.
- Korkut, K. Z., Başer, İ., Bilgin, O. 2005. The Influence of Climatic Factors on Winter Bread Wheat Milling Quality Response in Thrace Region. **Agricultural University-Plovdiv, Scientific Works**, 1 (4): 181-186.

- Korkut, K. Z., Başer, İ., Dağlıoğlu, O., Bilgin, O., Konyalı, M. 2009. Farklı Kökenli Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. **Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi**, 19-22 Ekim, Hatay. Cilt I: 418-422.
- Kurtcebe, A. 2001. Buğday Unu Komponentlerinin Kompozisyonu ve Fonksiyonları. Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bitirme Ödevi, Isparta.
- Lancashire, P. D., Bleiholder, H., Langelüdecke P., Stauss, R., Van Den Boom, T., Weber, E., Witzgen-Berger, A. 1991. An Uniform Decimal Code for Growth Stages of Crops and Weeds. **Annual Applied Biology**, 119, 561-601.
- Löhrich, N. 2018. Wachstum, Entwicklung, Ertrag und Qualität von Weizensorten auf einem schwach schluffigen Sandboden. Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Yüksek Lisans Tezi.
- Ma, D., Sun, D., Li, Y., Wang, C., Xie, Y., Guo, T. 2015. Effect of Nitrogen Fertilisation and Irrigation on Phenolic Content, Phenolic Acid Composition and Antioxidant Activity of Winter Wheat Grain. **J. Sci. Food Agric.**, 95: 1039-1046.
- Mazzoncini, M., Antichi, D., Silvestri, N., Ciantelli, G., Sgherri, C. 2015. Organically vs Conventionally Grown Winter Wheat: Effects on Grain Yield, Technologically Quality, and on Phenolic Composition and Antioxidant Properties of Bran and Refined Flour. **Food Chemistry**, 175: 445-451.
- Menga, V., Fares, C., Troccoli, A., Cattivelli, L., Baiano, A. 2010. Effects of Genotype, Location and Baking on the Phenolic Content and Some Antioxidant Properties of Cereal Species. **International Food Science and Technology**, 45. 7-16.
- 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.

- 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.
- Miralles, D. J., Slafer, G. A. 1999. Wheat Ecology and Physiology of Yield Determination. **Food Products Press**, Chapter 2: 13-43.
- Monostori, I., Árendás, T., Hoffman, B., Galiba, G., Gierczik, K., Szira, F., Vágújfalvi, A. 2016. Relationship Between Spad Value and Grain Yield can be Affected by Cultivar, Environment and Soil Nitrogen Content in Wheat. **Euphytica**, 211: 103-112.
- Moore, J., Liu, J. G., Zhou, K., Yu, L. 2006. Effects of Genotype and Environment on the Antioxidant Properties of Hard Winter Wheat Bran. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54: 5313-5322.
- Mossé, J., Huet, J. C., Baudet, J. 1988. The Aminoacid Composition of Whole Sorghum Grain in Relation to its Nitrogen Content. **Cereal Chemistry**, 65 (4): 271-277.
- 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.
- Mut, Z. Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H. 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 32: 85-95.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H. 2017. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 32: 85-95.
- Naneli, İ., Sakin, M. A., Kırıl, A. S. 2015. Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 32 (1): 91-103.
- Narwal, S., Thakur, V., Sheoran, S., Dahiya, S., Jaswal, S., Gupta, R. K. 2014. Antioxidant Activity and Phenolic Content of the Indian Wheat Varieties. **J. Plant Biochem. Biotechnol.**, 23 (1): 11-17.

- Nokerbekova, N. K., Suleimenov, Y. T., Zhapayev, R. K. 2018. Influence of Fertilizing with Nitrogen Fertilizer on the Content of Amino Acids in Sweet Sorghum Grain. **Agriculture and Food Sciences Research**, 5 (2): 64-67.
- 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.
- Olgun, M., Ardiç, M., Turan, M., Sezer, O., Budak Başçiftçi, Z., Ayter, N. G., Koyuncu, O. 2016. Changes in the Mineral Contents of Bread Wheat Genotypes During the Development Periods of Wheat. **Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences**, 30 (2): 79-87.
- Oury, F. X., Leenhardt, F., Rémésy, C., Chanliaud, E., Duperrier, B., Balfourier, F., Charmet, G. 2006. Genetic Variability and Stability of Grain Magnesium, Zinc and Iron Concentrations in Bread Wheat. **Europ. J. Agronomy**, 25: 177-185.
- Öncan Sümer, F. 2008. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri ve Özellikler Arası İlişkiler. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın.
- Özdamar, K. 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1, Yayın No: 1, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özen, S., Akman, Z. 2015. Yozgat Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 10 (1): 35-43.
- Öztürk, A., Aydın, M. 2017. Physiological Characterization of Turkish Bread Wheat Genotypes for Resistance to Late Drought Stress. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 41: 414-440.
- Öztürk, İ., Korkut, K. Z. 2018. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'ın Farklı Gelişme Dönemlerinde Kuraklığın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15 (2): 128-137.
- Ragaee, S., Abdel-Aal, E.M., Noaman, M. 2006. Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. **Food Chemistry**, 98: 32-38.

- Rajani, V., Soumya, K. K., Sajitha Rajan, S. 2015. Aminoacid Profiling and Antioxidant Potential of Some Selected Edible Plants. **International Journal of Science and Nature**, 6 (1): 74-79.
- Rozbicki, J., Ceglińska, A., Gozdowski, D., Jacobczak, M., Cacak-Pietrzak, G., Mađry, W., Golba, J., Piechociński, M., Sobczyński, G., Studnicki, M., Drzazga, T. 2015. Influence of the Cultivar, Environment and Management on the Grain Yield and Bread-Making Quality in Winter Wheat. **Journal of Cereal Science**, 61:126-132.
- Sakin, M. A., Naneli, İ., Göy, A. G., Özdemir, K. 2015. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Tokat-Zile Koşullarında Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 32 (3): 119-132.
- Samur, G. 2008. Vitaminler, Mineraller ve Sağlığımız. Sağlık Bakanlığı Yayın No:727, ISBN: 978-975-590-243-2, I. Baskı. Web: <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/B%202.pdf>. Erişim tarihi: 12.09.2019.
- Sedaj, 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.
- Serea, C., Barna, O. 2011. Phenol Content and Antioxidant Activity in Milling Fractions of Bread Wheat Cultivars. **Annals. Food Science and Technology**, 12 (1): 30-34.
- Sharif, A. J., Çaçan, E. 2017. Bingöl Koşullarında Bazı Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **International Regional Development Conference**, Tunceli/Türkiye: 62-70.
- Shewry, P. R. 2009. Wheat. **Journal of Experimental Botany**, 60 (6): 1537-1553.
- 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.
- Simón, M. R. 1999. Inheritance of Flag-Leaf Angle, Flag-Leaf Area and Flag-Leaf Duration in Four Wheat Crosses. **Theor Appl. Genet.**, 98: 310-314.

- Sohail, M., Hussain, I., Tanveer, S. K., Abbas, S. H., Qamar, M., Ahmed, M. S., Waqar, S. 2018. Effect of Nitrogen Fertilizer Application Methods on Wheat Yield and Quality. **Science, Technology and Development**, 37 (2): 89-92.
- Song, X., Gu, X., Yang, G., Chen, L., Ma, Q., Li, Z. 2018. Comparison of Leaf and Canopy Parameters for estimating Wheat Nitrogen and Grain Protein Content. **7 th International Conference on Agro-geoinformatics**, Hangzhou, Çin. E-ISBN: 978-1-5386-5038-7, Doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2018.8476117.
- Šramková, Z., Gregová, E., Šturdík, E. 2009. Chemical Composition and Nutritional Quality of Wheat Grain. **Acta Chimica Slovaca**, 2 (1): 115-138.
- Stone, P. J., Savin, R. 1999. Grain Quality and Its Physiological Determinants. Wheat Ecology and Physiology of Yield Determination. **Food Products Press**, Chapter 5: 85-120.
- Stumpf, B., Yan, F., Honermeier, B. 2015. Nitrogen Fertilization and Maturity Influence the Phenolic Concentration of Wheat Grain (*Triticum aestivum*). **J. Plant Nutr. Soil Sci.**, 178: 118-125.
- Svečnjak, Z., Jenel, M., Vedrına Dragojević, I., Bujan, M., Varga, B. 2008. Effect of Nitrogen Fertilization and Cultivar on Mineral Composition of Wheat Grain. Akadémiai Kiadó, **Cereal Research Communications**, 36 : 1695-1698.
- Şahin, M., Göçmen Akaçık, A., Aydoğan, S., Yakışır, E. 2016. Orta Anadolu Sulu Koşullarında Bazı Kışlık Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 25 (Özel sayı-1): 19-23.
- Şanal, T., Olgun, M., Erdoğan, S., Pehlivan, A., Yazar, S., Budak Başçiftçi, Z., Kutlu, İ., Ayter, N. G. 2012. Quality Analysis of Turkey in Bread Wheat by Interpolation Technique I. Red Bread Wheat. **Biological Diversity and Conservation**, 5 (3): 69-75.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2008. Bitki Fizyolojisi (Çeviri: Prof. Dr. İsmail Türkan). Palme Yayıncılık. ISBN: 978-9944-341-61-5.

- Tamang, B. G., Braiser, K. G., Thomason, W. E., Griffey, C. A., Fukao, T. 2017. Differential Responses of Grain Yield, Grain Protein, and their Associated Traits to Nitrogen Supply in Soft Red Winter Wheat. **J. Plant Nutr. Soil Sci.**, 180:316-325.
- Tatar, Ö. M. 2011. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Kuraklık Stresine Dayanıklılığın Fizyolojik Denetimi ve Verim Unsurları ile İlişkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Tatar, Ö. M. 2016. Climate Change Impacts on Crop Production in Turkey. **Lucrări Ştiinţifice**, 59 (2): 135-140).
- Thomason, W. E., Philips, S. B., Pridgen, T. H., Kenner, J. C., Griffey, C. A., Beahm, B. R., Seabourn, B. W. 2007. Managing Nitrogen and Sulfur Fertilization for Improved Bread Wheat Quality in Humid Environments. **Cereal Chemistry**, 84 (5): 450-462.
- Tian, W., Liu, Y. 2018. Phenolic Acid Composition and Antioxidant Activity of Hard Red Winter Wheat Varieties. **Journal of Food Biochemistry**, 1-11.
- TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. Erişim [www.tuik.gov.tr].
- Türköz, M., Mut, Z. 2017. Konya Ekolojisinde Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk **Journal of Agriculture and Food Sciences**, 31: (2): 27-36.
- Ufaz, S., Galili, G. 2008. Improving the Content of Essential Amino Acids in Crop Plants: **Goals and Opportunities**. **Plant Physiology**, 147: 954-961.
- 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.
- Verma, B., Hucl, P., Chibbar, R. N. 2008. Phenolic Content and Antioxidant Properties of Bran in 51 Wheat Cultivars. **Cereal Chemistry**, 85 (4): 544-549.
- WHO (Dünya Sağlık Örgütü), 2002. Protein and Aminoacid Requirements in Human Nutrition. WHO Teknik Rapor Serisi, WHO/FAO/UNU Ortak Uzman Danışmanlığı, Rapor No: 932: 135-152.

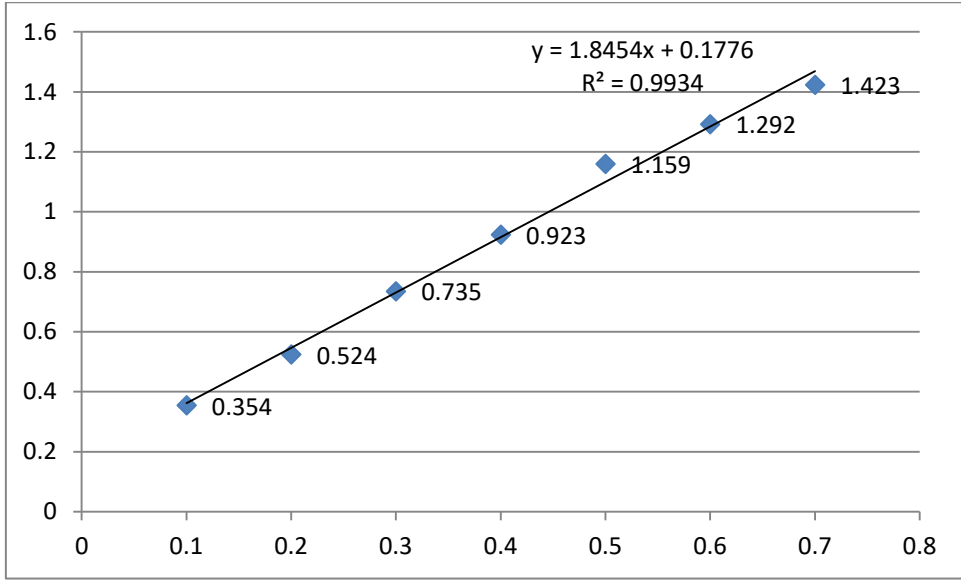
- Witzenberger, A., Hack, H., Van Den Boom, T. 1989. Erläuterungen zum BBCH-Dezimal-Code für die Entwicklungsstadien des Getreides - mit Abbildungen. **Gesunde Pflanzen**, 41: 384-388.
- Wu, G., Johnson, S. K., Bornman, J. F., Bennett, S., Singh, V., Fang, Z. 2016. Effect of Genotype and Growth Temperature on Sorghum Grain Physical Characteristics, Polyphenol Content, and Antioxidant Activity. **Cereal Chemistry**, 93 (4): 419-425.
- WWF, 2016. Türkiye'nin Buğday Atlası, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı). Erişim: [<http://www.wwf.org.tr/?6140>]. Erişim Tarihi: 23.01.2019.
- 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.
- Yaraşır, N. 2018. Farklı Dozlarda Sıvı Biyogaz Atıklarının Buğday (*Triticum aestivum* L.) Bitkisinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Yıldırım, M., Barutçular, C., Koç, M., Dizlek, H., Hossain, A., Islam, M. S., Toptaş, İ., Başdemir, F., Albayrak, Ö., Akıncı, C., El Sabagh, A. 2018. Assessment of the Grain Quality of Wheat Genotypes Grown Under Multiple Environments Using GGE Biplot Analysis. **Fresenius Environmental Bulletin**, 27 (7): 4830-4837.
- Yiğit, A. 2015. Türkiye’de Yaygın Olarak Yetiştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin, Protein, Aminoasit Dağılımı ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Yu, L., Haley, S., Perret, J., Harris, M. 2004. Comparison of Wheat Flours Grown at Different Locations for Their Antioxidant Properties. **Food Chemistry**, 86: 11-16.
- Yu, L., Perret, J., Harris, M., Wilson, J., Haley, S. 2003. Antioxidant Properties of Bran Extracts from “Akron” Wheat Grown at Different Locations. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 51: 1566-1570.
- Zebarth, B. J., Warren, C. J., Sheard, W. 1992. Influence of the Rate of Nitrogen Fertilization on the Mineral Content of Winter Wheat in Ontario. **J. Agric. Food Chem.**, 40: 1528-1530.

- Zhang, Y., Song, Q., Yan, J., Tang, J., Zhao, R., Zhang, Y., He, Z., Zou, C., Ortiz-Monasterio, I. 2010. Mineral Element Concentrations in Grains of Chinese Wheat Cultivars. **Euphytica**, 174:303-313.
- Zhu, K. X., Lian, C. X., Guo, X. N., Peng, W., Zhou, H. M. 2011. Antioxidant Activities and Total Phenolic Contents of Various Extracts From Defatted Wheat Germ. **Food Chemistry**, 126: 1122-1126.
- Žilić, S., Serpen, A., Akıllıoğlu, G., Janković M., Gökmen, V. 2012. Distributions in Phenolic Compounds, Yellow Pigments and Oxidative Enzymes in Wheat Grains and Their Relation to Antioxidant Capacity of Bran and Debranned Flour. **Journal of Cereal Science**, 56: 652-658.
- Zörb, C., Ludewig, U., Hawkesford, M. J. 2018. Perspective on Wheat Yield and Quality with Reduced Nitrogen Supply. **Trends in Plant Science**, 23 (11): 1029-1037.

EKLER

Ek-1 Gallik asit kalibrasyon kurvesi

Absorbans



Gallik asit (mg/ml)

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları

*	Mbs	Bu	Tba	Bts	Bv	Verim	Bta	Hekto	Kül	Yağ	Lif	Nista	L	a
Boy	,315**	,237**	,132**	,123**	,091 öd	,305**	,095 öd	,228**	-,141**	,097 öd	,009 öd	-,084 öd	,021 öd	-,144**
Mbs	1,000	-,013 öd	,199**	,045 öd	,150**	,575**	,311**	,276**	-,123*	-,043öd	,162**	-,323**	,021öd	-,080öd
Bu	-,013 öd	1,000	,287**	,562**	,164**	,126*	-,475**	-,323**	-,154**	-,017öd	,127*	,185**	-,092öd	,226**
Tba	,199**	,287**	1,000	,706**	,837**	,479**	,285**	327**	,111*	,048öd	-,171**	-,211**	,048öd	-,113*
Bts	,045 öd	,562**	,706**	1,000	,624**	,316**	-,214**	-,029öd	-,027öd	-,040öd	-,068öd	,032öd	-,068öd	,154**
Bv	,150**	,164**	,837**	,624**	1,000	,473**	,365**	,389**	,168**	,082öd	-,276**	-,214**	,044öd	-,157**
Verim	,575**	,126*	,479**	,316**	,473**	1,000	,342**	,347**	-,086öd	,060 öd	-,056öd	-,253**	-,065öd	-,035öd
Bta	,311**	,475**	,285**	-,214**	,365**	,342**	1,000	,644**	,243**	-,012öd	-,290**	-,456**	,040öd	-,421**
Hekto	,276**	-,323**	,327**	-,029 öd	,389**	,347**	,644**	1,000	,185**	,103*	-,227**	-,356**	,154**	-,355**
Kül	-,123*	-,154**	,111*	-,027 öd	,168**	-,086öd	,243**	,185**	1,000	-,294**	-,203**	-,019öd	,126*	-,337**
Yağ	-,043 öd	-,017 öd	,048 öd	-,040 öd	,082 öd	,060öd	-,012öd	,103*	-,294**	1,000	-,069öd	,123*	,140**	,022öd
Lif	,162**	,127*	-,171**	-,068 öd	-,276**	-,056öd	-,290**	-,227**	-,203**	-,069öd	1,000	-,073öd	-,015öd	,084öd
Nista	-,323**	,185**	-,211**	,032 öd	-,214**	-,253**	-,456**	-,356**	-,019öd	,123*	-,073öd	1,000	-,055öd	,262**
L	,021 öd	-,092 öd	,048 öd	-,068 öd	,044 öd	-,065öd	,040öd	,154**	,126*	,140**	-,015öd	-,055öd	1,000	-,331**
a	-,080 öd	,226**	-,113*	,154**	-,157**	-,025öd	-,421**	-,355**	-,377**	,022öd	,084öd	,262**	-,331**	1,000
b	-,139**	,226**	-,160**	,094 öd	-,228**	-,193**	-,393**	-,331**	-,167**	-,058öd	,082öd	,457**	-,251**	,485**
spad1	,480**	,014 öd	,348**	,181**	,311**	,557**	,393**	,336**	,004öd	-,082öd	-,051öd	-,351**	-,031öd	-,163**

*Boy: bitki boyu, Mbs: Metrekarede başak sayısı, Tba: Tek başak ağırlığı, Bts:Başakta tane sayısı, Bta: Bin tane ağırlığı, Hekto: Hektolitreye ağırlığı, Nista: Nişasta oranı, L: Un beyazlık oranı, a: Un rengi kırmızılık oranı, b: Un rengi sarılık oranı, spad 1: süt olum dönemi spad değeri, spad 2: Hamur olum dönemi spad değeri, yapal. Yaprak alan miktarı, dumas: protein oranı, nitro: Tane azot içeriği, Yas: Yağ gluten oranı, Gluin: Gluten indeksi, Kuru: Kuru gluten oranı, Sedim: Sedimentasyon değeri, Düşsay: Düşme sayısı, Fenol: Toplam fenol içeriği, Aac: Antioksidan aktivite, Asp: Aspartik asit, Glu: Glutamik asit, Ser: Serin, His: Histidin, Gly:Glisin, Thr: Treonin, Arg: Arjinin, Ala: Alanin, Tyr: Tirozin, Cys: Sistein, Val: Valin, Met: Metiyonin, Phe: Fenilalanin, Ile: İzolösin, Lys: Lizin, Leu: Lösin, Pro: Prolin

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Mbs	Bu	Tba	Bts	Bv	Vrm	Bta	Hekto	Kül	Yağ	Lif	Nista	L	a
spad2	,127*	-,155**	,232**	,020 öd	,202**	,216**	,531**	,204**	,074öd	-,155**	-,201**	-,249**	-,058öd	,173**
yapal	,320**	,224**	,140**	,181**	,025 öd	,320**	,054öd	,035öd	-,114**	-,162**	,070öd	-,097öd	-,132**	,163**
dumas	,463**	-,175**	,082 öd	-,130**	,115*	,290**	,436**	,313**	-,102*	-,114*	,143**	-,382**	-,056öd	-,058öd
nitro	,470**	-,165**	,076 öd	-,134**	,104*	,298**	,426**	,309**	-,117*	-,111*	,155**	-,386**	-,055öd	-,056öd
Ca	-,111*	,258**	-,178**	-,022 öd	-,215**	-,249**	-,361**	-,288*	,075öd	-,025öd	,133**	,110*	-,035öd	,093öd
Fe	,183**	-,264**	,092 öd	-,163**	,105*	,020öd	,339**	,249**	,013öd	-,104*	-,008öd	-,220**	,023öd	-,192**
K	-,215**	,300**	-,060 öd	,154**	-,088 öd	-,175**	-,474**	-,394**	-,146**	,025öd	,089öd	,291**	,003öd	,136**
Mg	-,087 öd	,026 öd	,074öd	,015 öd	,066 öd	-,145**	-,133**	-,159**	,056öd	-,012öd	,100*	,039öd	,054öd	-,026öd
Mn	-,017 öd	,165**	,137**	,149**	,034 öd	,055öd	-,180**	-,176**	-,090öd	-,005öd	,124*	,148*	,015öd	,175**
P	-,112*	-,032 öd	-,091 öd	-,073 öd	-,096 öd	-,208**	-,139**	-,084öd	-,055öd	,077öd	,115*	,067öd	,015öd	,018öd,
S	,032 öd	,033 öd	,052 öd	,051 öd	,023 öd	-,023öd	-,066öd	-,049öd	-,016öd	-,035öd	,106*	,015öd	-,054öd	,082öd
Zn	,018 öd	-,256**	-,145**	-,327**	-,136**	-,188**	,200**	,083öd	,015öd	-,016öd	,161*	-,091öd	,041öd	-,126*

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Mbs	Bu	Tba	Bts	Bv	Verim	Bta	Hekto	Kül	Yağ	Lif	Nista	L	a
Yas	,244**	,133**	,044 öd	,033 öd	-,030 öd	,153**	-,100*	-,047öd	-,157**	-,045öd	,354**	-,105*	-,144*	,128*
Gluin	-172**	-,072 öd	-,195**	-,109*	-,129**	-,169**	-,104*	-,083öd	-,012öd	,000öd	-,084öd	,168**	,104*	-,030öd
Kuru	,191**	,070 öd	,034 öd	,010 öd	-,029 öd	,164**	-,029öd	-,008öd	-,083öd	-,096öd	,274**	-,078öd	-,068öd	,072öd
Sedim	-,194**	,005 öd	-,223**	-,086 öd	-,226**	-,243**	-,317**	-,317**	-,015öd	-,064öd	,031öd	,248**	,040öd	,115*
Düşsay	,046öd	,120*	-,121*	,064 öd	-,121*	,056öd	-,213**	-,103*	-,227**	-,010öd	,145**	,136**	-,101*	,282**
Fenol	-,190**	,206**	-,147**	,077 öd	-,159**	-,283**	-,395**	-,413**	-,224**	,037öd	,234**	,160**	-,004öd	,076öd
Aac	-,048 öd	,083 öd	-,145**	,004öd	-,167**	-,172**	-,236**	-,092öd	-,150**	,003öd	,140**	-,006öd	-,010öd	,022öd
Asp	-,160**	,112*	-,042 öd	,132**	-,048 öd	-,128**	-,197**	-,139**	,087öd	-,140**	,013öd	,124*	-,024öd	,021öd
Glu	-,126*	,009 öd	-,001 öd	,037 öd	-,033öd	-,078öd	-,079öd	-,103*	,011öd	-,028öd	-,044öd	,060öd	-,004öd	-,025öd
Ser	-,057öd	-,039 öd	-,091 öd	-,071öd	-,045 öd	-,019öd	-,106*	-,017öd	-,59öd	,005öd	,072öd	-,022öd	,006öd	-,058öd
His	-,040 öd	-,065 öd	-,048 öd	-,043 öd	-,024 öd	-,090öd	-,023öd	-,084öd	-,062öd	-,002öd	-,038öd	,138**	,022öd	-,046öd
Gly	,025 öd	-,092 öd	-,037 öd	-,006öd	-,032 öd	,040öd	-,071öd	-,045öd	-,025öd	,009öd	-,012öd	,060öd	-,030öd	,092öd
Thr	-,068 öd	,101*	-,063öd	,164**	-,103*	-,058öd	-,291**	-,247**	-,067öd	,042öd	,096öd	,081öd	,017öd	,082öd
Arg	,034 öd	,093 öd	-,028 öd	,115*	-,019 öd	,006öd	-,121*	-,106*	,000öd	-,156**	,108*	-,001öd	-,015öd	,011öd
Ala	,086 öd	,014 öd	,012 öd	-,047 öd	-,017 öd	,036öd	,042öd	,154**	,031öd	,032öd	,060öd	-,182**	,009öd	,036öd
Tyr	,106*	-,078öd	-,075 öd	-,083 öd	-,077 öd	,035öd	-,004öd	-,057öd	-,106*	,085öd	,073öd	,067öd	-,015öd	,083öd
Cys	-,074 öd	,103*	,001 öd	,082 öd	,002 öd	-,017öd	-,122*	-,055öd	-,031öd	,039öd	,020öd	,115*	-,063öd	,095öd
Val	-,036 öd	,074 öd	,043 öd	,066 öd	-,029 öd	-,001öd	-,085öd	-,027öd	,093öd	,029öd	-,034öd	,033öd	-,016öd	,051öd
Met	-,064 öd	-,003 öd	,041 öd	,044 öd	,018 öd	,019öd	-,048öd	,024öd	,000öd	-,021öd	,028öd	-,033öd	-,081öd	,057öd
Phe	,094 öd	,013 öd	-,136**	-,078 öd	-,170**	,002öd	-,102*	-,080öd	-,054öd	-,078öd	,001öd	,122*	-,096öd	,034öd
Ile	,102*	-,107*	,104*	,077 öd	,156**	,109*	,172**	,185**	,080öd	-,127*	,021öd	-,133**	-,004öd	-,061öd
Lys	,112*	,130**	-,011 öd	,039 öd	,003 öd	,076öd	-,048öd	,065öd	-,098*	,072öd	-,021öd	,028öd	,019öd	,010öd
Leu	,167**	-,080öd	,053 öd	-,073 öd	,086 öd	,066öd	,294**	,255**	,055öd	-,071öd	-,024öd	-,135**	,033öd	-,112*
Pro	-,109*	,079 öd	,141**	,163**	,125*	,020 öd	-,027 öd	,060 öd	,116*	,008 öd	-,097 öd	-,005 öd	,016 öd	,098 öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	b	spad1	spad2	yapal	dumas	nitro	Ca	Fe	K	Mg	Mn	P	S	Zn
Boy	,033öd	,325**	,050öd	,240**	,133**	,151**	,179**	,032öd	-,068öd	,047öd	-,106*	-,018öd	-,031öd	,002öd
Mbs	-,139**	,480**	,127*	,320**	,463**	,470**	-,111*	,183**	-,215**	-,087öd	-,017öd	-,112*	,032öd	,018öd
Bu	,226**	,014öd	-,155**	,224**	-,175**	-,165**	,258**	-,264**	,300**	,026öd	,135**	,032öd	,033öd	-,256**
Tba	-,160**	,348**	,232**	,140**	,082öd	,076öd	-,178**	,092öd	-,060öd	-,074öd	,137**	-,091öd	,052öd	-,145**
Bts	,094öd	,181**	,020öd	,181**	-,130**	-,134**	-,022öd	-,163**	,154**	-,015öd	,149**	-,073öd	,051öd	-,327**
Bv	-,228**	,311**	,202**	,025öd	,115*	,104*	-,215**	,105*	-,088öd	-,066öd	,034öd	-,096öd	,023öd	-,136**
Verim	-,193**	,557**	,216**	,320**	,290**	,298**	-,249**	,020öd	-,175**	-,145**	,055öd	,208**	-,023öd	-,188**
Bta	-,393**	,393**	,531**	-,054öd	,436**	,426**	-,361**	,339**	-,474**	-,133**	-,108**	-,139**	-,066öd	,200**
Hekto	-,331**	,336**	,204**	,035öd	,313**	,309**	-,228**	,249**	-,394**	-,159**	-,176**	-,084öd	-,049öd	,083öd
Kül	-,167**	,004öd	,074öd	-,114*	-,102*	-,117*	,075öd	,013öd	-,146*	,056öd	-,090öd	-,055öd	-,016öd	-,015öd
Yağ	-,058öd	-,082öd	-,155**	-,162**	-,114*	-,111*	-,025öd	-,104*	,025öd	-,012öd	,005öd	,077öd	-,035öd	-,016öd
Lif	,082öd	-,051öd	-,201**	,070öd	,143**	,155**	,133**	-,008öd	,089öd	,100*	,124*	,115*	,106*	,161**
Nista	,457**	-,351**	-,249**	-,067öd	-,382**	-,386**	,110*	-,220**	,291**	,039öd	,148**	,067öd	,015öd	-,091öd
L	-,251**	-,031öd	-,058öd	-,132**	-,056öd	-,055öd	-,035öd	,023öd	,003öd	,054öd	,015öd	,015öd	-,054öd	,041öd
a	,485**	-,163**	-,173**	,163**	-,058öd	-,056öd	,093öd	-,192**	,136**	-,026öd	,175**	,018öd	,082öd	-,126*
b	1,00	-,252**	-,177**	,089öd	-,174**	-,165**	,220**	-,237**	,127*	-,023öd	,036öd	,128**	,078öd	,089öd
spad1	-,252**	1,000	,431**	,414**	,421**	,439**	-,264**	,202**	-,243**	-,094öd	,035öd	-,178**	-,030öd	-,071öd
spad2	-,177**	,431**	1,000	,066öd	,303**	,302**	-,323**	,208**	-,319**	-,092öd	-,187**	-,156**	-,065öd	,095öd
yapal	,089öd	,414**	,066öd	1,000	,137**	,152**	,009öd	-,008öd	,020öd	-,096öd	,186**	-,074öd	,024öd	-,052öd
dumas	-,174**	,421**	,303**	,137**	1,000	,982**	-,193**	,443**	-,311**	-,108*	,074öd	-,045öd	,100*	,267**
nitro	-,165**	,439**	,302**	,152**	,982**	1,000	-,191**	,433**	-,303**	-,091öd	,055öd	-,040öd	,078öd	,285**

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	b	spad1	spad2	yapal	dumas	nitro	Ca	Fe	K	Mg	Mn	P	S	Zn
Ca	,220**	-,264**	-,323**	,009öd	-,193**	-,191**	1,000	-,066öd	,451**	,294**	,023öd	,387**	,441**	,279**
Fe	-,237**	,202**	,208**	-,008öd	,443**	,433**	-,006öd	1,000	-,125*	,055öd	,204**	,022öd	,166**	,224**
K	,127*	-,243**	-,319**	,020öd	-,311**	-,303**	,451**	-,125*	1,000	,455**	,267**	,394**	,186**	,180**
Mg	-,023öd	-,94öd	-,092öd	-,096öd	-,108*	-,091öd	,294**	,055öd	,455**	,1000	,105*	-,043öd	-,214**	,302**
Mn	,036öd	,035öd	-,187**	,186**	,074öd	,055öd	,023öd	,204**	,267**	,105*	1,000	,092öd	,312**	-,026öd
P	,128**	-,178**	-,156**	-,074öd	-,045öd	-,040öd	,387**	,022öd	,394**	-,043öd	,092öd	1,000	,602**	,487**
S	,078öd	-,030öd	-,065öd	,024öd	,100*	,078öd	,441**	,166**	,186**	-,214**	,312**	,602**	1,000	,192**
Zn	,089öd	-,071öd	,095öd	-,052öd	,267**	,285**	,279**	,224**	,180**	,302**	-,026öd	,487**	,192**	1,000
Yas	,055öd	,189**	-,044öd	,186**	,294**	,296**	,084öd	,113*	,021öd	-,014öd	,106*	,115**	,161**	,174**
Gluin	,067öd	-,244**	-,202**	-,153**	-,212**	-,210**	,036öd	-,136**	,093öd	,105*	,008öd	-,022öd	-,110*	-,110*
Kuru	,013öd	,205**	,005öd	,153**	,230**	,241**	,023öd	,109*	,031öd	,003öd	,119*	,082öd	,089öd	,125*
Sedim	,095öd	-,199**	-,144**	,005öd	-,245**	-,243**	,103*	-,090öd	,295**	,170**	,052öd	,034öd	-,061öd	-,013öd
Düşsay	,210**	-,058öd	-,170**	,156**	,006öd	,028öd	-,110*	-,069öd	,079öd	-,040öd	,111*	-,083öd	-,042öd	,009öd
Fenol	,104*	-,147**	-,173**	-,019öd	-,192**	-,182**	,142**	-,051öd	,320**	,236**	,104*	,066öd	-,021öd	-,046öd
Aac	,062öd	-,046öd	-,171**	,043öd	-,016öd	-,014öd	,193**	,128*	,200**	,118*	,036öd	,085öd	,074öd	,050öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	b	spad1	spad2	yapal	dumas	nitro	Ca	Fe	K	Mg	Mn	P	S	Zn
Asp	,065öd	-,150**	-,082öd	-,080öd	-,203**	-,186**	,052öd	-,148**	,151**	,147**	,043öd	,066öd	-,028öd	-,002öd
Glu	,005öd	-,051öd	-,045öd	-,014öd	-,084öd	-,088öd	-,001öd	-,027öd	,041öd	,057öd	,066öd	,009öd	,014öd	-,061öd
Ser	-,058öd	-,002öd	-,135**	-,039öd	-,025öd	-,001öd	-,089öd	-,039öd	,154**	,066öd	-,102*	,002öd	-,153**	,012öd
His	,040öd	-,044öd	-,047öd	-,062öd	-,013öd	-,029öd	,005öd	,160**	,084öd	,055öd	,160**	,066öd	,036öd	,075öd
Gly	,070öd	-,032öd	,065öd	,083öd	,112*	,112*	,017öd	,074öd	-,014öd	,015öd	-,048öd	,031öd	,023öd	,125*
Thr	,093öd	-,097öd	-,061öd	-,030öd	-,210**	-,170**	,091öd	-,187**	,089öd	,024öd	,102*	,081öd	,014öd	-,077öd
Arg	-,001öd	-,106*	-,061öd	,030öd	-,080öd	-,074öd	,008öd	-,135**	,087öd	-,020öd	,038öd	,018öd	,027öd	-,064öd
Ala	-,072öd	,068öd	,027öd	,004öd	,018öd	,010öd	-,049öd	-,033öd	-,130**	-,076öd	,014öd	-,017öd	-,027öd	-,015öd
Tyr	-,016öd	-,031öd	,006öd	-,029öd	,135**	,122**	-,092öd	,182**	,032öd	-,010öd	,069öd	,060öd	,055öd	,053öd
Cys	,112*	-,073öd	-,184**	,048öd	-,109*	-,098öd	-,003öd	-,151**	,072öd	-,090öd	,114*	,158**	,126*	-,070öd
Val	,092öd	-,036öd	-,063öd	,074öd	-,050öd	-,051öd	,021öd	,033öd	,065öd	-,037öd	,012öd	,035öd	,008öd	-,095öd
Met	,107*	-,057öd	-,065öd	-,003öd	,104*	,120*	-,081öd	-,012öd	-,092öd	-,115*	-,054öd	-,058öd	-,082öd	-,063öd
Phe	,084öd	,056öd	-,006öd	,061öd	-,008öd	-,006öd	-,020öd	-,014öd	,020öd	,080öd	,109*	,031öd	,003öd	-,015öd
Ile	-,040öd	,138**	,207**	-,048öd	,105**	,157**	-,066öd	,148**	-,100*	-,065öd	-,134**	,020öd	,003öd	,170**
Lys	,068öd	,021öd	-,160**	,055öd	-,065öd	,062öd	,080öd	-,010öd	,035öd	-,120*	,033öd	,151**	,163**	-,019öd
Leu	-,094öd	,079öd	,191**	-,069öd	,284**	,278**	,004öd	,133**	-,104*	-,081öd	-,018öd	,225**	,159**	,260**
Pro	,098öd	,001	-,008öd	,027öd	-,086öd	-,088öd	,039öd	-,097öd	-,007öd	-,076öd	,117*	,001öd	,110*	-,138**

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Yas	Gluin	Kuru	Sedim	Düşsay	Fenol	Aac	Asp	Glu	Ser	His	Gly	Thr	Arg
Boy	,151**	-,062öd	,079öd	-,150**	-,170**	-,147**	,069öd	-,131**	-,016öd	,004öd	,057öd	,096öd	-,083öd	-,052öd
Mbs	,244**	-,172**	,191**	-,194**	,046öd	-,190**	-,048öd	-,160**	-,126**	-,057öd	-,40öd	,025öd	-,068öd	,034öd
Bu	,133**	-,072öd	,070öd	,005öd	,120*	,206**	,083öd	,112*	,009öd	-,039öd	-,065öd	-,092öd	,101*	,093öd
Tba	,044öd	-,195**	,034öd	-,223**	-,121*	-,147**	-,145**	-,042öd	-,001öd	-,091öd	-,048öd	-,037öd	-,063öd	-,028öd
Bts	,033öd	-,109*	,010öd	-,086öd	,064öd	,007öd	,004öd	,132**	,037öd	-,071öd	-,043öd	-,006öd	,164**	,115*
Bv	-,003öd	-,129**	-,029öd	-,226**	-,121*	-,159**	-,167**	-,048öd	-,033öd	-,045öd	-,024öd	-,032öd	-,103*	-,019öd
Verim	,153**	-,169**	,164**	-,243**	,056öd	-,283**	-,172**	-,128**	-,078öd	-,019öd	-,090öd	,040öd	-,058öd	,006öd
Bta	-,100*	-,104*	-,029öd	-,317**	-,213**	-,395**	-,236**	-,197**	,079öd	-,160*	-,023öd	-,071öd	-,291**	-,121*
Hekto	-,047öd	-,083öd	-,008öd	-,317**	-,103*	-,413**	-,092öd	-,139**	-,103**	-,017öd	-,084öd	-,045öd	-,247**	-,106*
Kül	-,157**	-,012öd	-,083öd	-,015öd	-,227**	-,224**	-,150**	,087öd	,011öd	-,059öd	-,062öd	-,025öd	-,067öd	,000öd
Yağ	-,045öd	,000öd	-,096öd	-,064öd	-,010öd	,037öd	,003öd	-,140**	-,028öd	,005öd	-,002öd	,009öd	,042öd	-,156**
Lif	,354**	-,084öd	,274**	,031öd	,145**	,234**	,140**	,013öd	-,044öd	,072öd	-,038öd	-,012öd	,096öd	,108*
Nista	-,105*	,168**	-,078öd	,248**	,136**	,160**	-,006öd	,124*	,060öd	-,022öd	,138**	,060öd	,081öd	-,001öd
L	-,114*	,107*	-,068öd	,040öd	-,101*	-,004öd	-,010öd	-,024öd	-,004öd	,006öd	,022öd	-,030öd	,017öd	-,015öd
a	,128*	-,030öd	,072öd	,115*	,282**	,076öd	,022öd	,021öd	-,025öd	-,058öd	-,046öd	,092öd	,082öd	,011öd
b	,055öd	,067öd	,013öd	,095öd	,210**	,104*	,062öd	,065öd	,005öd	-,058öd	,040öd	,070öd	,093öd	-,001öd
spad1	,189**	-,244**	,205**	-,199**	-,058öd	-,147**	-,046öd	-,150**	-,051öd	-,002öd	-,044öd	-,032öd	-,097öd	-,106*
spad2	-,044öd	-,202**	,005öd	-,144**	-,170**	-,173**	-,171**	-,082öd	-,045öd	-,135**	-,047öd	,065öd	-,061öd	-,061öd
yapal	,186**	-,153**	,153**	,005öd	,153**	-,019öd	,043öd	-,080öd	-,014öd	-,039öd	-,062öd	,083öd	-,030öd	,030öd
dumas	,294**	-,212**	,230**	-,245**	,006öd	-,192**	-,016öd	-,203**	-,084öd	-,025öd	-,013öd	,112*	-,210**	,080öd
nitro	,296**	-,210**	,241**	-,243**	,028öd	-,182**	-,014öd	-,186**	-,088öd	-,001öd	-,029öd	,112*	-,170**	-,074öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Yas	Gluin	Kuru	Sedim	Düşsay	Fenol	Aac	Asp	Glu	Ser	His	Gly	Thr	Arg
Ca	,084öd	,036öd	,023öd	,103*	-,110*	,142**	,193**	,052öd	-,001öd	-,089öd	,005öd	,017öd	,091öd	,008öd
Fe	,113*	-,136**	,109*	-,090öd	-,069öd	-,051öd	,128*	-,148**	,027öd	,039öd	,160**	,074öd	-,187**	-,135**
K	,021öd	,093öd	,031öd	,295**	,079öd	,320**	,200*	,151**	,041öd	,154**	,084öd	-,014öd	,089öd	,087öd
Mg	-,014öd	,105*	,003öd	,170**	-,040öd	,236öd	,118*	,147**	,057öd	,066öd	,055öd	,015öd	,024öd	-,020öd
Mn	,106*	,008öd	,119*	,052öd	,111*	,104*	,036öd	,043öd	,066öd	-102*	,160**	-,048öd	,102*	,038öd
P	,115*	-,022öd	,082öd	,034öd	-,083öd	,066öd	,085öd	,066öd	,009öd	,002öd	,066öd	,031öd	,081öd	,018öd
S	,161**	-110*	,089öd	-,061öd	-,042öd	-,021öd	,074öd	-,028öd	,014öd	-,153**	,036öd	,023öd	,014öd	,027öd
Zn	,174**	-,110*	,125*	-,013öd	,009öd	-,046öd	,050öd	-,002öd	-,061öd	,012öd	,075öd	,125*	-,077öd	-,064öd
Yas	1,000	-,536**	,773**	-,001öd	,177**	,084öd	,094öd	-,099*	-,008öd	-,044öd	,013öd	,141**	-,016öd	,002öd
Gluin	-,536**	1,000	-,359**	,061öd	-,023öd	,023öd	-,019öd	,122*	,037öd	,067öd	,062öd	-,160**	,016öd	-,004öd
Kuru	,773**	-,359**	1,000	,036öd	,108*	,014öd	,054öd	-,014öd	-,006öd	-,006öd	,048öd	,152**	-,045öd	-,032öd
Sedim	-,001öd	,061öd	,036öd	1,000	,082öd	,131**	,036öd	,149**	,045öd	-,004öd	,069öd	,013öd	,064öd	,101*
Düşsay	,177**	-,023öd	,108*	,082öd	1,000	,052öd	,006öd	,063öd	,029öd	,054öd	,087öd	,040öd	,005öd	,077öd
Fenol	,084öd	,023öd	,014öd	,131**	,052öd	1,000	,450**	,120**	-,007öd	,067öd	-,007öd	-,042öd	,266**	-,024öd
Aac	,094öd	-,019öd	,054öd	,036öd	,006öd	,450**	1,000	,030öd	-,042öd	,063öd	,035öd	,076öd	-,003öd	,078öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Yas	Gluin	Kuru	Sedim	Düşsay	Fenol	Aac	Asp	Glu	Ser	His	Gly	Thr	Arg
Asp	-,099*	,122*	-,014öd	,149**	,063öd	,120*	,030öd	1,000	,048öd	,095öd	,071öd	,116*	,158**	,199**
Glu	-,008öd	,037öd	-,006öd	,045öd	,029öd	-,007öd	-,042öd	,048öd	1,000	-,041öd	,136**	,063öd	,000öd	-,003öd
Ser	-,044öd	,067öd	-,006öd	-,004öd	,054öd	,067öd	,063öd	,095öd	-,041öd	1,000	,058öd	-,014öd	,023öd	,048öd
His	,013öd	,062öd	,048öd	,069öd	,087öd	-,007öd	,035öd	,071öd	,136*	,058öd	1,000	,084öd	-,040öd	,076öd
Gly	,141**	-,160**	,152**	,013öd	,040öd	-,042öd	,076öd	,116*	,063öd	-,014öd	,084öd	1,000	-,003öd	-,016öd
Thr	-,016öd	,016öd	-,045öd	,064öd	,005öd	,266**	-,003öd	,158**	,000öd	,023öd	-,040öd	-,003öd	1,000	,098*
Arg	,002öd	-,004öd	-,032öd	,101*	,077öd	-,024öd	,078öd	,199**	-,003öd	,048öd	,76öd	-,016öd	,098*	1,000
Ala	,058öd	-,045öd	,036öd	-,031öd	-,003öd	-,167**	-,152**	-,007öd	-,052öd	,025öd	-,167**	-,034öd	-,034öd	-,005öd
Tyr	-,006öd	,051öd	-,016öd	-,087öd	,073öd	-,054öd	,013öd	-,060öd	,031öd	,072öd	-,014öd	,119*	,024öd	-,033öd
Cys	-,007öd	,014öd	-,016öd	-,014öd	,074öd	,127*	-,087öd	,082öd	,185**	,083öd	,056öd	-,092öd	,095öd	,079öd
Val	,066öd	-,012öd	,047öd	,050öd	-,009öd	,078öd	,134**	-,070öd	-,017öd	,037öd	-,064öd	,043öd	,053öd	,053öd
Met	,026öd	-,017öd	-,006öd	-,110*	,045öd	-,034öd	-,075öd	-,037öd	,085öd	,153**	-,015öd	,099*	,042öd	-,077öd
Phe	-,067öd	,100*	-,017öd	,053öd	,018öd	-,028öd	,133**	,154**	,134**	,048öd	,147**	,046öd	-,069öd	,083öd
Ile	,107*	-,109*	,162**	-,107*	-,052öd	-,182**	-,141**	,003öd	-,017öd	-,063öd	-,054öd	,067öd	-,013öd	,008öd
Lys	,016öd	-,010öd	-,005öd	-,121*	,161**	-,003öd	-,013öd	,056öd	,023öd	-,025öd	-,035öd	-,036öd	,006öd	-,135**
Leu	,113*	-,171**	,121*	-,200**	-,105*	-,136**	,037öd	-,007öd	,009öd	,024öd	,029öd	,146**	-,063öd	,030öd
Pro	-,125*	,081öd	-,060öd	,004öd	-,113*	-,197**	,011öd	-,32öd	,050öd	-,086öd	-,069öd	-,026öd	,018öd	,052öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Ala	Tyr	Cys	Val	Met	Phe	Ile	Lys	Leu	Pro
Boy	-,046öd	,027öd	,020öd	,020öd	,051öd	,192**	-,044öd	,106*	,139**	,065öd
Mbs	,086öd	,106*	-,074öd	-,036öd	-,064öd	,094öd	,102*	,112*	,167**	-,109*
Bu	,014öd	-,078öd	,103*	,074öd	-,003öd	,013öd	-,107*	,130*	-,080öd	,079öd
Tba	,012öd	-,075öd	,001öd	,043öd	,041öd	-,136**	,104*	-,011öd	,053öd	,141**
Bts	-,047öd	-,083öd	,082öd	,066öd	,044öd	-,078öd	,077öd	,039öd	-,073öd	,163**
Bv	-,017öd	-,077öd	,002öd	-,029öd	,018öd	-,170**	,156**	,003öd	,086öd	,125*
Verim	,036öd	,035öd	-,017öd	-,001öd	,019öd	,002öd	,109*	,076öd	,066öd	,020öd
Bta	,042öd	-,004öd	-,122*	-,085öd	-,048öd	-,102*	,172**	-,048öd	,294**	-,027öd
Hekto	,154**	-,057öd	-,055öd	-,027öd	,024öd	-,080öd	,185**	,065öd	,255**	,060öd
Kül	,031öd	-106*	-,031öd	-,093öd	,000öd	-,054öd	,080öd	-,098*	,055öd	,116*
Yağ	,032öd	,085öd	,039öd	,029öd	-,021öd	-,078öd	-,127*	,072öd	-,071öd	,008öd
Lif	,060öd	,073öd	,020öd	-,034öd	,028öd	,001öd	,021öd	-,021öd	-,024öd	-,097öd
Nista	-,182**	-,067öd	,115*	,033öd	-,033öd	,122*	-,133**	,028öd	-,135**	-,005öd
L	,009öd	-,015öd	-,063öd	-,016öd	-,081öd	-,096öd	-,004öd	,019öd	,033öd	,016öd
a	,036öd	,083öd	,095öd	,051öd	,057öd	,034öd	-,061öd	,010öd	-,112*	,098öd
b	-,072öd	-,016öd	,112*	,092öd	,107*	,084öd	-,040öd	,068öd	-,094öd	-,019öd
spad1	,068öd	-,031öd	-,073öd	-,036öd	-,057öd	,056öd	,138**	,021öd	,079öd	,001öd
spad2	,027öd	,006öd	-184**	-,063öd	-,065öd	-,006öd	,207**	-,160**	,191**	-,008öd
yapal	,004öd	-,029öd	,048öd	,074öd	-,003öd	,061öd	-,048öd	,055öd	-,069öd	,027öd
dumas	,018öd	,135**	-,109*	-,050öd	,104*	-,008öd	,150**	,065öd	,284**	-,086öd
nitro	,010öd	,122*	-,098öd	-,051öd	,120*	-,006öd	,157**	,062öd	,278**	-,088öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Ala	Tyr	Cys	Val	Met	Phe	Ile	Lys	Leu	Pro
Ca	-,049öd	-,092öd	-,003öd	,021öd	-,081öd	-,020öd	-,066öd	,080öd	,004öd	,039öd
Fe	-,033öd	,182**	-,151**	,033öd	-,012öd	-,014öd	,148**	-010öd	,133**	-,097öd
K	-,130**	,032öd	,072öd	,065öd	-,092öd	,020öd	-,100*	,035öd	-,104*	-,007öd
Mg	-,076öd	-,010öd	-,090öd	-,037öd	-,115*	,080öd	-,065öd	-,120*	-,081öd	-,076öd
Mn	,014öd	,069öd	,114*	,012öd	-,054öd	,109*	-,134**	,033öd	-018öd	,117*
P	-,017öd	,060öd	,158**	,035öd	-,058öd	,031öd	,020öd	,151**	,255**	,001öd
S	-,027öd	,055öd	,126*	,008öd	-,082öd	,003öd	,003öd	,163**	,159**	,110*
Zn	-,015öd	,053öd	-,070öd	-,095öd	-,063öd	-,015öd	,170**	-,019öd	,260**	-,138**
Yas	,058öd	-,006öd	-,007öd	,066öd	,026öd	-,067öd	,107*	,016öd	,113*	-,125*
Glui	-,045öd	,051öd	,014öd	-,012öd	-,017	,100*	-,109*	-,010öd	-,171**	,081öd
Kuru	,036öd	-,016öd	-,016öd	,047öd	-,006öd	-,017öd	,162**	-005öd	,121*	-,060öd
Sedim	-,031öd	-,087öd	-,014öd	,050öd	-,110*	,053öd	-,107*	-,121*	-,200**	,004öd
Düşsay	-,003öd	,073öd	,074öd	-,009öd	,045öd	,018öd	-,052öd	,161**	-,105*	-,113*
Fenol	-,167**	-,054öd	,127**	,078öd	-,034öd	-,082öd	-,182**	-,003öd	-,136**	-,197**
Aac	-,152**	,013öd	-,087öd	,134**	-,075öd	,133**	-,141**	-,013öd	,037öd	,011öd

Ek-2 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Ala	Tyr	Cys	Val	Met	Phe	Ile	Lys	Leu	Pro
Asp	-,007öd	-,060öd	,082öd	-,070öd	-,037öd	,154**	,003öd	,056öd	-,007öd	-,032öd
Glu	-,052öd	,031öd	,185**	-,017öd	,085öd	,134**	-,017öd	,023öd	,009öd	,050öd
Ser	,025öd	,072öd	,083öd	,037öd	,153**	,048öd	-,063öd	-,025öd	-,024öd	-,086öd
His	-,167**	-,014öd	,056öd	-,064öd	-,015öd	,147**	-,054öd	*,035öd	,029öd	-,069öd
Gly	-,034öd	,119*	-,092öd	,043öd	099*	,046öd	,067öd	-,036öd	,146**	-,026öd
Thr	-,034öd	,024öd	,095öd	,053öd	,042öd	-,069öd	-,013öd	,006öd	-,063öd	,018öd
Arg	-,005öd	-,033öd	,079öd	,053öd	-,077öd	,083öd	,008öd	-,135**	,030öd	,052öd
Ala	1,000	,112*	,019öd	-,092öd	-,133**	-,085öd	,142**	-,063öd	,165**	,083öd
Tyr	,112*	1,000	-,059öd	,007öd	,033öd	,093öd	-,035öd	,061öd	,048öd	,018öd
Cys	,019öd	-,059öd	1,000	-,072öd	,114*	,075öd	-,121*	,091öd	,111*	,044öd
Val	-,092öd	,007öd	,072öd	1,000	,097öd	-,041öd	-,166**	,030öd	-,002öd	-,052öd
Met	,133**	,033öd	,114*	,097öd	1,000	,030öd	,037öd	-,034öd	-,106*	-,057öd
Phe	-,085öd	,093öd	,075öd	-,041öd	,030öd	1,000	-,110*	-,008öd	-,001öd	-,004öd
Ile	,142**	-,035öd	-,121*	-,166**	,037öd	-,110*	1,000	-,098*	,151**	,026öd
Lys	-,063öd	,061öd	,091öd	,030öd	-,034öd	-,008öd	-,098*	1,000	,119*	-,115*
Leu	,165**	,048öd	,111*	-,002öd	-,106*	-,001öd	,151**	,119*	1,000	,038öd
Pro	,083öd	,018öd	,044öd	-,052öd	-,057öd	-,004öd	,026öd	-,115*	,038öd	1,000

Ek-3 Tarla Denemesi II. (ÇevreGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları

*	Verim	Bta	Hekto	Kül	Yağ	Lif	Nista	L	a	b	Dumas	Nitro	Ca	Fe	K
Verim	1,000	,568**	,418**	,412**	,176**	-,527**	,333**	,228**	-,147*	-,058öd	-,266**	-,265**	-,197**	-,183**	-,238**
Bta	,568**	1,000	,350**	,324**	,108öd	-,185**	,076öd	,329**	-,177**	-,097öd	,157**	,156**	-,099öd	,247**	-,152**
hekto	,418**	,350**	1,000	,048öd	,173**	-,373**	-,002öd	,199**	-,216**	-,144*	,026öd	-,026öd	-,301**	-,197**	-,429**
Kül	,412**	,324**	,048öd	1,000	,066öd	-,381**	,312öd	,468**	-,259**	-,148*	-,350**	-,349**	,195**	-,024öd	,034öd
Yağ	,176**	,108öd	,173**	,066öd	1,000	,037öd	,154**	,099öd	,073öd	,059öd	-,020öd	-,021öd	-,144*	-,092öd	-,132*
Lif	-,527**	-,185**	-,373**	-,381**	,037öd	1,000	-,452**	-,173**	,208**	,139*	,663**	,669**	,187**	,465**	,302**
Nista	,333**	,076öd	-,002öd	,312**	,154**	-,045**	1,000	-,096öd	,121*	,252**	-,465**	-,468**	,188**	-,191**	,000öd
L	,228**	,329**	,199**	,468**	,099öd	-,173**	-,096öd	1,000	-,726**	-,313**	-,106öd	-,099öd	-,046öd	,034öd	-,048öd
a	-,147*	-,177**	-,216**	-,259**	,073öd	,208**	,121*	-,726**	1,000	,477**	,139*	,139*	,001öd	-,049öd	,081öd
b	-,058öd	-,097öd	-,144*	-,148*	,059öd	,139*	,252**	-,313**	,477**	1,000	,005öd	-,003öd	,052öd	-,107öd	-,046öd
Dumas	-,266**	,157**	-,026öd	-,350**	-,020öd	,663**	-,465**	-,106öd	,139*	,005öd	1,000	,996**	,105öd	,605**	,186**
Nitro	-,265**	,156**	-,026öd	-,349**	-,021öd	,669**	-,468**	-,099öd	,139*	-,003öd	,996**	1,000	,095öd	,605**	,188**
Ca	-,179**	-,099öd	-,301**	,195**	-,144*	,187**	,188**	-,046öd	,001öd	,052öd	,105öd	,095öd	1,000	,397**	,589**
Fe	-,183**	,247**	-,197**	-,024öd	-,092öd	,465**	-,191**	,034öd	-,049öd	-,107öd	,605**	,605**	,397**	1,000	364**
K	-,238**	-,152**	-,429**	,034öd	-,132*	,302**	,000öd	-,048öd	,081öd	-,046öd	,186**	,188**	,589**	,364**	1,000
Mg	-104*	-,034öd	-,243**	,151**	-,153**	,076öd	-,004öd	,062öd	-,043öd	-,068öd	,051öd	,050öd	,527**	,347**	,693**
Mn	-,229**	-,244**	,229**	-,377**	,009öd	,028öd	-,250**	-,250**	,079öd	-,128*	,200**	,199**	-,190**	,002öd	-,187**
P	-,154**	-,037öd	-,345**	,184**	-,290**	,173**	,110öd	,031öd	-,145*	-,156**	,164**	,164**	,747**	,456**	,738**
S	-,349**	-,191**	-,240**	-,202**	-,081öd	,352**	-,267**	-,153**	,094öd	,033öd	,347**	,341**	,420**	,425**	,533**
Zn	-,182**	,069öd	-,109öd	-,038öd	-,167**	,352**	-,079öd	,019öd	-,101öd	-,102öd	,479**	,477**	,631**	,521**	,505**

Ek-3 Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Verim	Bta	Hekto	Kül	Yağ	Lif	Nista	L	a	b	Dumas	Nitro	Ca	Fe	K
Yas	-,577**	-,236**	-,312**	-,422**	-,108öd	,681**	-,507**	-,253**	,205**	,065öd	,576**	,571**	,040öd	,337**	,256**
Gluin	-,026öd	-,011öd	-,110öd	,261**	-,026öd	,042öd	,094öd	,203**	-,088öd	,074öd	,008öd	,011öd	,300**	,119**	,127*
Kuru	-,494**	-,120*	-,286**	-,319**	-,104öd	,624**	-,454**	-,207**	,210**	,083öd	,533**	,532**	,027öd	,338**	,260**
Sedim	-,112öd	-,115*	,102öd	-,044öd	,170**	-,026öd	-,025öd	-,016öd	,152**	,125*	-,168**	-,168**	-,424**	-,272**	-,277**
Düşsay	-,033öd	,021öd	-,187**	,042öd	,203**	,292**	-,032öd	-,154**	,455**	,274**	,154**	,156**	-,179**	,078öd	,072öd
Fenol	-,345**	-,358**	-,140*	-,322**	-,167**	,155**	-,241**	-,069öd	-,038öd	-,107öd	,058öd	,061öd	-,088öd	-,177*	,079öd
Aac	-,299**	-,217**	-,290**	,040öd	-,015öd	,126*	-,033	-,135*	,235**	-,108öd	-,102öd	-,097öd	,031öd	-,016öd	,196**
Asp	-,114*	-,210**	-,168**	,030öd	-,077öd	,019öd	-,045öd	-,053öd	,061öd	-,065öd	-,027öd	-,035öd	,054öd	,037öd	,157**
Glu	-,246**	-,103öd	-,131*	-,068öd	-,113öd	,154**	-,127*	,002öd	,010öd	-,093öd	,140*	,129**	,146*	,168**	,192**
Ser	-,014öd	,023öd	-,066öd	-,068öd	,079öd	,021öd	,025öd	-,074öd	,147*	,063öd	,022öd	,037öd	-,069öd	-,058öd	,130*
His	-,164**	,092öd	-,165**	-,026öd	-,034öd	,148*	,070öd	-,085öd	,036öd	,144*	,156**	,151**	,109öd	,416**	,155**
Gly	-,040öd	-,190**	,008öd	-,151**	-,049öd	,050öd	,018öd	-,169**	,009öd	,108öd	,043öd	,039öd	,073öd	,045öd	-,016öd
Thr	-,143*	-,051öd	-,043öd	-,122*	-,022öd	,183**	-,219**	-,002öd	-,027öd	-,0701öd	,227**	,221**	,058öd	,101öd	-,017öd
Arg	-,112öd	-,133*	-,064öd	-,121*	-,022öd	-,001öd	,042öd	-,288**	,217**	,047öd	-,085öd	-,092öd	-,096öd	-,073öd	-,016öd
Ala	-,089öd	-,001öd	,048öd	-,115*	-,005öd	,126*	,156*	-,134*	,058öd	,082öd	,202**	,202**	-,068öd	,042öd	-,018öd
Tyr	,021öd	,024öd	,067öd	-,031öd	-,002öd	,017öd	,12öd	-,076öd	,089öd	,009öd	,096öd	,091öd	,117*	,136*	-,026öd
Cys	-,041öd	-,026öd	,023öd	-,053öd	-,012öd	-,019öd	-,044öd	,018öd	-,007öd	,014öd	,023öd	,030öd	,012öd	,016öd	-,002öd
Val	-,166**	-,044öd	-,101öd	,012öd	-,085öd	,077öd	-,025öd	-,050öd	,023öd	-,026öd	,023öd	,023öd	,053öd	-,093öd	,103öd
Met	-,062öd	-,092öd	,067öd	-,210**	-,105öd	-,003öd	-,056öd	-,133*	,026öd	-,013öd	,064öd	,066öd	-,180**	-,063öd	-,042öd
Phe	-,176**	,001öd	-,185**	-,101öd	,030öd	,174**	-,009öd	,049öd	,043öd	,118*	,076öd	,069öd	,059öd	,084öd	,048öd
Ile	,098öd	,061öd	,165**	-,040öd	,019öd	-,134*	,036öd	-,109öd	-,13öd	-,016öd	-,003öd	-,043öd	-,125*	-,047öd	-,242**
Lys	-,082öd	-,064öd	-,057öd	-,039öd	-,077öd	,032öd	-,024öd	-,026öd	,003öd	,002öd	,019öd	,021öd	,046öd	,009öd	-,059öd
Leu	,123*	,331**	,086öd	,125*	,031öd	-,032öd	-,051öd	,047öd	-,020öd	-,122*	,129*	,124*	-,012öd	,126*	,046öd
Pro	-,048öd	-,031öd	-,069öd	,109öd	-,080öd	,133*	-,117*	-,008öd	,030öd	-,056öd	-,005öd	-,007öd	,237**	,007öd	,155**

Ek-3 Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Mg	Mn	P	S	Zn	Yas	Gluin	Kuru	Sedim	Düşsay	Fenol	Aac	Asp	Glu	Ser
Verim	-,140*	-,229**	-,154**	-,349**	-,182**	-,557**	-,026öd	-,494**	-,112öd	-,033öd	-,345**	-,229**	-,114*	-,246**	-,014öd
Bta	-,034öd	-,244**	-,037öd	-,191**	,069öd	-,236**	-,011öd	-,120*	-,115*	,021öd	-,258**	-,217**	-,210**	-,103öd	,023öd
Hekto	-,243**	,229**	-,345**	-,240**	-,109öd	-,312**	-,110öd	-,286**	,102öd	-,187**	-,140*	-,290**	-,168**	-,131*	-,066öd
Kül	,151**	-,377**	,184**	-,202**	-,038öd	-,442**	,261**	-,319**	-,044öd	,042öd	-,322**	,040öd	,030öd	-,068öd	-,068öd
Yağ	-,153**	,009öd	-,290**	-,081öd	-,167**	-,108öd	-,026öd	-,104öd	,170**	,203**	-,167**	-,015öd	-,077öd	-,113öd	,079öd
Lif	,076öd	,028öd	,173**	,352**	,352**	,681**	,042öd	,624**	-,026öd	,292**	,155**	,126**	,019öd	,154**	,021öd
Nista	-,004öd	-,250**	,110öd	-,267**	-,079öd	-,507**	,094öd	-,454**	-,025öd	-,032öd	-,214**	-,033öd	-,045öd	-,127*	,025öd
L	,062öd	-,250**	,031öd	-,153**	,019öd	-,253**	,203**	-,207**	-,016öd	-,154**	-,069öd	-,135*	-,053öd	,002öd	-,074öd
a	-,043öd	,079öd	-,145*	,094öd	-,101öd	,205**	-,088öd	,210**	,152**	,445**	-,038öd	,235**	,061öd	,010öd	,147-
b	-,068öd	-,128*	-,156**	,033öd	-,112öd	,065öd	,074öd	,083öd	,125*	,274**	-,107öd	,108öd	-,065öd	-,093öd	,063öd
Dumas	,051öd	,200**	,164**	,347**	,479**	,576**	,008öd	,533**	-,168**	,154**	,058öd	-,102öd	-,027öd	,140*	,022öd
Nitro	,050öd	,199**	,164**	,341**	,477**	,571**	,011öd	,532**	-,168**	,156**	,061öd	-,097öd	-,035öd	,129*	,037öd
Ca	,527**	-,190**	,747**	,420**	,631**	,0040öd	,300**	,027öd	-,424**	-,179**	-,088öd	,031öd	,054öd	,146*	-,069öd
Fe	,347**	,002öd	,456**	,425**	,521**	,337**	,119*	,338**	-,272**	,078öd	-,177*	-,016öd	,037öd	,168**	-,058öd
K	,693**	-,187**	,738**	,533**	,505**	,256**	,127**	,260**	-,277**	,072öd	,079öd	,196**	,157**	,192**	,130*
Mg	1,000	-,058öd	,620**	,666**	,289**	,101öd	,126**	,100öd	-,136*	-,002öd	-,015öd	,111öd	,164**	,164**	-,040öd
Mn	-,058öd	1,000	-,198**	,197**	,110öd	,095öd	-,090öd	-,034öd	,111öd	-,242**	,081öd	-,218**	,059öd	-,033öd	-,087öd
P	,620**	-,198**	1,000	,409**	,715**	,112öd	,236**	,096öd	-,549**	-,198**	-,010öd	,023öd	,122*	,205**	,023öd
S	,666**	,197**	,409**	1,000	,300**	,421**	,058öd	,361**	-,091öd	,051öd	,116*	,082öd	,139*	,155**	-,078öd
Zn	,289**	,110öd	,715**	,300**	1,000	,199**	,185**	,159**	-,575**	-,280**	-,088öd	-,264**	,043öd	,152**	,050öd
Yas	,101öd	,095öd	,112öd	,421**	,199**	1,000	-,188**	,887**	-,020öd	,164**	,278**	,169**	,005öd	,215**	,103öd
Gluin	,126*	-,090öd	,236**	,058öd	,185**	-,188**	1,000	-,156**	-,167**	,022öd	-,071öd	-,061öd	,029öd	,099öd	,017öd

Ek-3 Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	Mg	Mn	P	S	Zn	Yas	Glui	Kuru	Sedim	Düşsay	Fenol	Aac	Asp	Glu	Ser
Kuru	,100öd	-,034öd	,096öd	,361**	,159**	,887**	-,156**	1000	,024öd	,212**	,235**	,206**	,020öd	,199**	,077öd
Sedim	-,136*	,111öd	-,549**	-,091öd	-,575**	-,020öd	-,167**	,024öd	1,000	,366**	,004öd	,177**	-,014öd	-,068öd	-,148*
Düşsay	-,002öd	-,242**	-,198**	,051öd	-,280**	,164**	,022öd	,212**	,366**	1,000	-,059öd	,295**	,032öd	,052öd	,095öd
Fenol	-,015öd	,081öd	-,010öd	,116*	-,088öd	,278**	-,071öd	,235**	,004öd	-,059öd	1,000	,361**	,041öd	,103öd	,049öd
Aac	,111öd	-,218**	,023öd	,082öd	-,264**	,169**	-,061öd	,206**	,177**	,295**	,361**	1,000	,158**	,064öd	,148**
Asp	,164**	,059öd	,122*	,139*	,043öd	,005öd	,029öd	,020öd	-,014öd	,032öd	,041öd	,158**	1,000	-,015öd	,161**
Glu	,164**	-,033öd	,205**	,155**	,152**	,215**	,099öd	,199**	-,068öd	,052öd	,103öd	,064öd	-,015öd	1,000	-,147*
Ser	-,040öd	-,087öd	,023öd	-,078öd	,050öd	,103öd	,017öd	,077öd	-,148öd	,095öd	,049öd	,148**	,161**	-,147*	1,000
His	,141*	-,045öd	,218**	,131*	,174**	,115*	,005öd	,134*	-,062öd	,119*	,028öd	,203**	,086öd	,155**	,027öd
Gly	,038öd	-,004öd	-,022öd	,111öd	-,030öd	,179**	-,068öd	,129*	,019öd	-,027öd	-,031öd	,054öd	,007öd	,057öd	-,003öd
Thr	,112öd	,116*	,063öd	,165**	,135*	,150**	,066öd	,101öd	-,063öd	-,025öd	,040öd	-,032öd	,062öd	,040öd	-,037öd
Arg	-,058öd	,077öd	-,139*	-,032öd	-,095öd	-,008öd	-,152**	,022öd	,139*	,067öd	,105öd	,102öd	,103öd	,028öd	-,169**
Ala	,017öd	,020öd	-,072öd	,114*	-,052öd	,189**	-,003öd	,202**	,029öd	,127*	,026öd	-,047öd	,094öd	,051öd	,040öd
Tyr	,050öd	-,035öd	,063öd	,051öd	,093öd	-,065öd	,078öd	-,062öd	-,063öd	-,065öd	-,121*	-,022öd	-,105öd	,170**	-,055öd
Cys	-,058öd	,007öd	,004öd	-,005öd	,044öd	-,007öd	,015öd	-,025öd	-,027öd	-,046öd	,000öd	,021öd	,106öd	,066öd	-,032öd
Val	,058öd	-,038öd	,047öd	,110öd	,010öd	,062öd	,019öd	,058öd	,013öd	-,017öd	,133*	,007öd	-,169**	,097öd	-,108öd
Met	-,105öd	,126*	-,047öd	-,019öd	-,060öd	,088öd	-,064öd	,011öd	,048öd	-,026öd	,198**	,004öd	-,024öd	-,027öd	,056öd
Phe	,044öd	-,079öd	-,018öd	,054öd	,076öd	,053öd	,087öd	,053öd	,030öd	,186**	-,051öd	,065öd	,012öd	,017öd	,165**
Ile	-,153**	,063öd	-,138*	-,148**	-,011öd	,065öd	-,130*	-,070öd	,038öd	-,044öd	-,153**	-,160**	,110öd	-,080öd	,019öd
Lys	-,061öd	,013öd	,039öd	-,013öd	,085öd	-,043öd	-,008öd	-,054öd	-,014öd	,006öd	,020öd	-,014öd	,030öd	-,053öd	-,008öd
Leu	,102öd	-,057öd	-,012öd	-,014öd	,066öd	-,034öd	-,076öd	,053öd	-,079öd	,084öd	-,070öd	-,002öd	,049öd	,061öd	-,027öd
Pro	,251**	,190**	,184**	,251**	,018öd	,147*	,049öd	,146*	-,024öd	,068öd	-,039öd	,155**	-,024öd	-,013öd	-,045öd

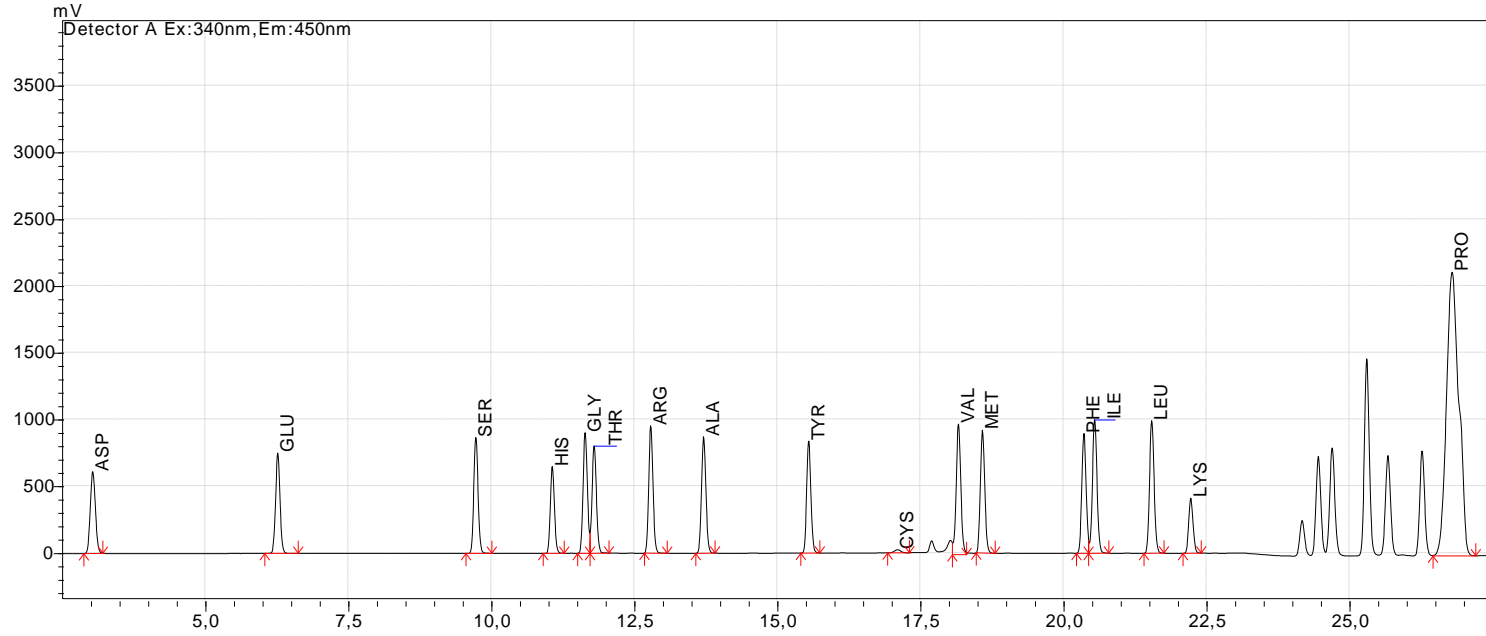
Ek-3 Tarla Denemesi II. (ÇevrexGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	His	Gly	Thr	Arg	Ala	Tyr	Cys	Val	Met	Phe	Ile	Lys	Leu	Pro
Verim	-,164**	-,040öd	-,143*	-,112öd	-,089öd	,021öd	-,041öd	-,166**	-,062öd	-,176**	,098öd	-,082öd	,123*	-,048öd
Bta	,092öd	-,190**	-,051öd	-,133*	-,001öd	,024öd	-,026öd	-,044öd	-,092öd	,001öd	,061öd	-,064öd	,331**	-,031öd
hekto	-,165**	,008öd	-,043öd	-,064öd	,048öd	,067öd	,023öd	-,101öd	,067öd	-,185**	,165**	-,057öd	,086öd	-,069öd
Kül	-,026öd	-,151**	-,122*	-,121*	-,115*	-,031öd	-,053öd	,012öd	-,210**	-,101öd	-,040öd	-,039öd	,125*	,109öd
Yağ	-,034öd	-,049öd	-,022öd	-,022öd	-,005öd	-,002öd	-,012öd	-,085öd	-,105öd	,030öd	,019öd	-,077öd	,031öd	-,080öd
Lif	,148*	,050öd	,183**	-,001öd	,126*	,017öd	-,019öd	,077öd	-,003öd	,174**	-,134*	,032öd	-,032öd	,133*
Nista	,070öd	,018öd	-,219**	,042öd	-,156**	,102öd	-,044öd	-,025öd	-,056öd	-,009öd	,036öd	-,024öd	-,051öd	-,117*
L	-,085öd	-,169**	-,002öd	-,228**	-,134*	-,076öd	,018öd	-,050öd	-,133*	,049öd	-,109öd	-,026öd	,047öd	-,008öd
a	,036öd	,009öd	-,027öd	,217**	,058öd	,089öd	-,007öd	,023öd	,026öd	,043öd	-,013öd	,003öd	-,020öd	,030öd
b	,144*	,108öd	-,071öd	,047öd	,082öd	,096öd	,014öd	-,026öd	-,013öd	,118*	-,016öd	,002öd	-,122*	-,056öd
Dumas	,156**	,043öd	,227**	-,085öd	,202**	,096öd	,023öd	,023öd	,064öd	,076öd	-,033öd	,019öd	,129*	-,005öd
Nitro	,151**	,039öd	,221**	-,092öd	,202**	,091öd	,030öd	,023öd	,066öd	,069öd	-,043öd	,021öd	,124*	-,007öd
Ca	,109öd	,073öd	,058öd	-,096öd	,068öd	,117*	,012öd	,053öd	-,180**	,059öd	-,125*	,046öd	-,012öd	,237**
Fe	,416**	,045öd	,101öd	-,073öd	,042öd	,136*	,016öd	-,093öd	-,063öd	,084öd	-,047öd	,009öd	,126*	,007öd
K	,155*	-,016öd	-,017öd	-,016öd	-,018öd	-,026öd	-,002öd	,103öd	-,042öd	,048öd	-,242**	-,059öd	,046öd	,155**
Mg	,141*	,038öd	,112öd	-,058öd	,017öd	,050öd	-,058öd	,058öd	-,105öd	,044öd	-,153**	-,061öd	,102öd	,251**
Mn	-,045öd	-,004öd	,116*	,077öd	,020öd	-,035öd	,007öd	-,038öd	,126*	-,079öd	,063öd	,013öd	-,057öd	-,190öd
P	,218**	-,022öd	,063öd	-,139*	-,072öd	,063öd	,004öd	,047öd	-,047öd	-,018öd	-,138*	,039öd	-,012öd	,184**
S	,131*	,111öd	,165**	-,032öd	,114*	,051öd	-,005öd	,110öd	-,019öd	,054öd	-,148**	-,013öd	-,014öd	,251**
Zn	,174**	-,030öd	,135*	-,095öd	-,052öd	,093öd	,044öd	,010öd	-,060öd	,076öd	-,011öd	,085öd	,066öd	,018öd
Yas	,115*	,179**	,150**	-,008öd	,189**	-,065öd	-,007öd	,062öd	,088öd	,053öd	-,065öd	-,043öd	-,034öd	,147*
Gluin	,005öd	-,068öd	,066öd	-,152**	-,003öd	,078öd	,015öd	,019öd	-,064öd	,087öd	-,130*	-,008öd	-,076öd	,049öd
Kuru	,134*	,129*	,101öd	,022öd	,202**	-,062öd	-,025öd	,058öd	,011öd	,053öd	-,070öd	-,054öd	,053öd	,146*

Ek-3 Tarla Denemesi I. (AzotxGenotip İlişkisi) Özellikler Arası Korelasyon Sonuçları (Devamı)

*	His	Gly	Thr	Arg	Ala	Tyr	Cys	Val	Met	Phe	Ile	Lys	Leu	Pro
Sedim	-,062öd	,019öd	-,063öd	,139*	,029öd	-,063öd	-,027öd	,013öd	,048öd	,030öd	,038öd	-,014öd	-,079öd	-,024öd
Düßsay	,119*	-,027öd	-,025öd	,067öd	,127*	-,065öd	-,046öd	-,017öd	-,026öd	,186**	-,044öd	,006öd	,084öd	,068öd
Fenol	,028öd	-,031öd	,040öd	,105öd	,026öd	-,121*	,000öd	,133*	,198**	-,051öd	-,153**	,020öd	-,070öd	-,039öd
Aac	,203**	0054öd	-,032öd	,102öd	-,047öd	-,022öd	,021öd	,007öd	,004öd	,065öd	-,160**	-,014öd	-,002öd	,155**
Asp	,086öd	,007öd	,062öd	,103öd	,094öd	-,105öd	,106öd	-,169**	-,024öd	,012öd	,110öd	,030öd	,049öd	-,024öd
Glu	,155**	,057öd	,040öd	,028öd	,051öd	,170**	,066öd	,097öd	-,027öd	,017öd	-,080öd	-,053öd	,061öd	-,013öd
Ser	,027öd	-,003öd	-,037öd	-,169**	,040öd	-,055öd	-,032öd	-,108öd	,056öd	,165**	,019öd	-,008öd	-,027öd	-,045öd
His	1,000	,086öd	-,006öd	,032öd	-,059öd	-,014öd	,018öd	-,098öd	-,186**	,129*	,071öd	,011öd	,131*	-,129*
Gly	,086öd	1,000	-,044öd	-,085öd	,077öd	,053öd	,023öd	-,212**	-,046öd	-,056öd	,024öd	,006öd	,044öd	,093öd
Thr	-,006öd	-,044öd	1,000	,128*	,162**	-,019öd	,022öd	-,006öd	-,016öd	,064öd	-,069öd	,093öd	,057öd	,199**
Arg	,032öd	-,085öd	,128*	1,000	,032öd	-,163**	-,060öd	,077öd	,185**	,011öd	,046öd	-,077öd	,060öd	,075öd
Ala	-,059öd	,077öd	,162**	,032öd	1,000	-,083öd	-,037öd	-,008öd	,053öd	-,097öd	,070öd	,044öd	-,027öd	,051öd
Tyr	-,014öd	,053öd	-,019öd	-,163**	-,083öd	1,000	-,034öd	-,040öd	-,103öd	,016öd	,126*	,040öd	,106öd	-,098öd
Cys	,018öd	,023öd	,022öd	-,060öd	-,037öd	-,034öd	1,000	-,061öd	,026öd	,058öd	-,018öd	-,043öd	-,010öd	-,047öd
Val	-,098öd	-,212**	-,006öd	,007öd	-,008öd	-,040öd	-,061öd	1,000	,080öd	,041öd	-,041öd	-,003öd	,028öd	-,041öd
Met	-,186**	-,046öd	-,016öd	,185**	,053öd	-,103öd	,026öd	,080öd	1,000	,038öd	-,025öd	-,063öd	-,098öd	-,102öd
Phe	,129*	-,056öd	,064öd	,011öd	-,097öd	,016öd	,058öd	,041öd	,038öd	1,000	,094öd	,094öd	,080öd	,119*
Ile	,071öd	,024öd	-,069öd	,046öd	,070öd	,126*	-,018öd	,041öd	-,025öd	,094öd	1,000	,034öd	,190**	-,041öd
Lys	,011öd	,006öd	,093öd	-,077öd	,044öd	,040öd	-,043öd	-,003öd	-,063öd	,094öd	,034öd	1,000	-,085öd	-,029öd
Leu	,131*	,044öd	,057öd	,060öd	,027öd	,106öd	-,010öd	,028öd	-,098öd	,080öd	,190**	-,085öd	1,000	,040öd
Pro	-,129*	,093öd	,199**	,075öd	,051öd	-,098öd	-,047öd	-,041öd	-,102öd	,119*	-,041öd	-,029öd	,040öd	1,000

Ek-4 Aminoasit kompozisyonu standart örneğindeki aminoasitlerin oluşturduğu pikler ve süreleri (50 pmol / μ L Amino Asit Standardı)



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali YİĞİT
Doğum Yeri ve Tarihi : Bandırma, 1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
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.

Yarasır, N., Ereku, O., Yiğit, A. 2018. Farklı Dozlarda Sıvı Biyogaz Fermentasyon Atıklarının Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2), 9-16.

Çağlar, H., Ereku, O., Yiğit, A. 2017. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinin Tane Verimi ve Aminoasit İçeriklerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1), 65-70.

Yavuz, H., Yiğit, A., Ereku, O. 2016. Farklı Ekim Sıklıklarının Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Tane Kalitesi Özelliklerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2), 17-22.

Ereku, O., Yiğit, A., Koca, Y. O., Ellmer, F., Weiß, K. 2016. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Kalite Potansiyelleri ve Beslenme Fizyolojisi Açısından Önemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25: 31-36.

Koca, Y. O., Ereku, O., Sabancı, S., Zeybek, A., Yiğit, A. 2015. Akdeniz Kuşağında Yetiştirilen Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Verim Unsurları ve Tane Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (1): 9-15.

b) Ulusal Bildiriler

Yiğit, A., Ereku, O., Koca, Y. O. 2013. Türkiye'de Çeltik Üretimi ve Kalitesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. Poster Bildiri, 10-13 Eylül 2013, Konya.

Yiğit, A., Ereku, O., Koca, Y. O. 2013. Çeltikte Silisyum ve Hastalık Kontrolü. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. Poster Bildiri, 10-13 Eylül 2013, Konya.

Yiğit, A., Ereku, O., Ellmer, F., Weiß, K., Koca, Y. O. 2015. Farklı Ekolojik Koşullarda Yetişen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Kadmiyum ve Kurşun Konsantrasyonları. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 07-10 Eylül 2015, Çanakkale.

Baysal, Z., Ereku, O., Yiğit, A., Koca, Y. O. 2015. Aydın Ekolojik Koşullarında Çinko Uygulamasının Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, Poster Bildiri. 28-30 Nisan 2015, Nevşehir.

Ereku, O., Yiğit, A., Koca, Y. O., Ellmer, F., Weiß, K. 2016. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Kalite Potansiyelleri ve Beslenme Fizyolojisi Açısından Önemi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, Sözlü Bildiri, 07-10 Eylül 2015, Çanakkale.

Yavuz, H., Yiğit, A., Ereku, O. 2016. Farklı Ekim Sıklıklarının Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Tane Kalitesi Özelliklerine Etkisi. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, Poster Bildiri. 28-30 Nisan 2015, Nevşehir.

c) Uluslararası Bildiriler

Çakır-Öngören, S., Yiğit, A., Koca, Y. O., Ereku, 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.

Koca, Y. O., Ereku, O., Yiğit, A. 2016. Changes of Dry Matter Biomass and Growth Rate With Different Phenological Stages of Corn. International Conference Agriculture for Life, Life for Agriculture. Özet Sözlü Bildiri. 9-11 Haziran 2016, Bükreş, Romanya.

Koca, Y. O., Ereku, O., Yiğit, A., Benli, K. 2017. Comparison of the Aminoacid Compositon of Quinoa Seed and Corn and Wheat Seed Cultivated in Mediterranean Climate Conditions. I. International Congress on Medicinal and Aromatic Plants. Özet Poster Bildiri. 10-12 Mayıs 2017, Konya.

Değirmenci, G., Ereku, O., Yiğit, A. 2018. Akdeniz İklim Kuşağında Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Çeşitlerinin Antioksidan Özellikleri. Poster Bildiri. Uluslar arası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, Tam Metin, Özet Sözlü Bildiri. 26-28 Ekim 2018, Aydın.

Ereku, O., Yiğit, A. 2018. Buğdayda Tane Dolum Dönemindeki Yüksek Sıcaklığın Protein Yapısına Etkisi. Uluslar arası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, Tam Metin, Sözlü Bildiri. 26-28 Ekim 2018, Aydın.

Yiğit, A., Ereku, O. 2018. Effects of Different Vermicompost Fertilizer on Corn (*Zea mays* L.) Antioxidant Activity Under Different Irrigation Levels. Özet Poster Bildiri. International Ecology Symposium, 19-23 Haziran 2018, Kastamonu.

Yiğit, A., Ereku, O. 2018. Effects of Different Organic Fertilizer Sources on Wheat Yield. Özet Sözlü Bildiri. International Ecology Symposium, 19-23 Haziran 2018, Kastamonu.

Ereku, O., Yiğit, A., Sezgin, F., Yaraşır, N. 2019. Innovative Network to Improve Soybean Production in the Face of Global Change (INNISOY): Some Results Under the Mediterranean Climate. Erasmus International Academic Research Symposium Science, Engineering and Architecture Sciences, Tam Metin Sözlü Bildiri, 5-6 Nisan 2019, İzmir.

Koca, Y. O., Yiğit, A., Ereku, O. 2019. Yield and Quality Performance of Some Hybrid Corn Varieties Cultivated in Aydın Province. Erasmus International Academic Research Symposium Science, Engineering and Architecture Sciences, Tam Metin Sözlü Bildiri, 5-6 Nisan 2019, İzmir.

Yaraşır, N., Yiğit, A., Öncan Sümer, F., Ereku, O. 2019. Sustainable Agriculture and the Nitrogen Fixation Potential of Soybean (*Glycine Max. L. Merr.*). Erasmus International Academic Research Symposium Science, Engineering and Architecture Sciences, Tam Metin Sözlü Bildiri, 5-6 Nisan 2019, İzmir.

Yiğit, A., Ereku, O. 2019. Türkiye’de Yaygın Olarak Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 2. Uluslar arası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, Tam Metin Sözlü Bildiri, 18-19 Ekim 2019, Aydın.

Yiğit, A., Ereku, O. 2019. Ekmeklik Buğday Tanesinde Protein Fraksiyonları ve Kalite. 2. Uluslar arası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, Poster Bildiri, 18-19 Ekim 2019, Aydın.

d) Kurs ve etkinlikler

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

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 ve HPLC Cihaz Eğitimi. Humboldt Üniversitesi Berlin.

International Conference of Phenology 2015. Kongre Sekreteryası, Kuşadası, Aydın.

Pratik PCR Kursu-I. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezi (TARBİYOMER), 16-18 Mart 2016.

Erasmus+ Yüksek Öğrenim Personel Ders Verme ve Eğitim Alma Hareketliliği. Aspects of Wheat Production and Wheat Quality in Turkey. 25-26 Nisan 2017. Humboldt Üniversitesi, Berlin.

TÜBİTAK 2237 BİDEB Proje No: 1129B371800976 Analitik Doğa Kümeleme ve Ordinasyon Teknikleri, 05-11 Aralık 2018. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi.

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 : 15.11.2019