



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN AZOT KULLANIM ETKİNLİKLERİ İLE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Fatma GÖKMEN YILMAZ

DOKTORA TEZİ

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Şubat-2015
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN AZOT KULLANIM ETKİNLİKLERİ İLE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Fatma GÖKMEN YILMAZ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sait GEZGİN

2015,165 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Ali TOPAL
Prof. Dr. Selim EKER
Doç. Dr. Mehmet ZENGİN

Bu çalışma, Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla sera ve tarla şartlarında 2007-2009 yıllarında yürütülmüştür.

Bu amaçla 39 adet ekmeklik buğday çeşidinin materyal olarak kullanıldığı sera denemesinde azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliklerini belirlemek için saksılara 0 ve 300 mg kg^{-1} azot (900 mg N $saksı^{-1}$) uygulanmıştır. Sera denemesi tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Serada elde edilen bulgulara göre azot kullanım etkinlikleri (fizyolojik-AFE, agronomik-AAgE ve alım etkinlikleri-AAE) yüksek olduğu tespit edilen 8 adet ekmeklik buğday çeşidi (Gerek 79, Bezostaya 1, Altay 2000, Bayraktar 2000, Kate A-1, İzgi 2001, Sönmez 2001 ve Karahan 99) ile tarla denemeleri yürütülmüştür.

Tarla denemeleri kuru koşullarda 2007-2008 yetiştirme sezonunda Eskişehir'de ve 2008-2009 yetiştirme sezonunda Konya'da olmak üzere iki farklı lokasyonda tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Genotiplerin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada kontrol (0 kg da^{-1} N) ve 8 kg da^{-1} N olmak üzere iki uygulama ile 8 adet ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Her iki lokasyonda da azot dozları ana parselleri ve buğday çeşitleri alt parselleri oluşturmuştur.

Çalışmanın birinci (2007-2008) yılında azot uygulaması ve çeşitlerin bitki boyu, tane verimi, biyomas, başakta tane sayısı, sap azot kapsamı, tane protein içeriği, hektolitre ağırlığı, yaş ve kuru gluten, gluten indeksi, azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği üzerine olan etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Azotun fizyolojik etkinliği ile bitkide başak sayısı ve gluten indeksi arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Azotun agronomik etkinliği ile ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı ve hektolitre ağırlığı arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur. Azot alım etkinliği ile ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı, yaş ve kuru gluten ve gluten indeksi arasında pozitif ilişkiler ortaya çıkmıştır. Çeşitler arasında azot fizyolojik etkinliği en yüksek Kate A-1 (47.4) çeşidinde belirlenirken, azotun agronomik ve alım etkinliği ile ilgili en yüksek değerler (14.7 ve 0.33) İzgi 2001 çeşidinde belirlenmiştir.

Genel olarak çalışmanın ikinci (2008-2009) yılında da azot uygulaması ve genotiplerin incelenen özellikler ile azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği üzerine olan etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Ayrıca genotiplerin ortalama azot kullanım etkinlikleri incelendiğinde azotun fizyolojik etkinliği en yüksek Bayraktar 2000 (50.5) çeşidinde belirlenirken, azotun agronomik ve alım etkinliği en yüksek Kate A-1 (15.9 ve 0.33) çeşidinde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Azot kullanım etkinliği, ekmeklik buğday çeşitleri, kalite, Orta Anadolu, verim.

ABSTRACT

Ph.D THESIS

DETERMINATION OF RELATIONS AMONG NITROGEN USE EFFICIENCIES AND YIELD AND QUALITY PROPERTIES OF SOME BREAD WHEAT GROWN IN THE CENTRAL ANATOLIA REGION

Fatma GÖKMEN YILMAZ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELCUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION

Advisor: Prof. Dr. Sait GEZGİN

2015, 165 Pages

Jury
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Ali TOPAL
Prof. Dr. Selim EKER
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ZENGİN

This study was carried out in order to determine the relationship between yield and quality characteristics with nitrogen use efficiency of some bread wheat varieties widely grown in Central Anatolia Region under greenhouse and field conditions.

With this aim of 39 bread wheat varieties were grown in the pots was applied 0 and 300 mg kg^{-1} N (900 mg N pot^{-1}) to determine the physiological, agronomic and uptake efficiency of nitrogen. Greenhouse experiment was established according to the random plots experiment design as three replications. According to the findings obtained in the greenhouse, field trials were conducted with nitrogen use efficiency (physiologic -AFE, agronomic-AagE and uptake-AAE) had high 8 pieces such as bread wheat variety (Gerek 79, Bezostaya 1, Altay 2000, Bayraktar 2000, Kate A–1, İzgi 2001, Sönmez 2001 and Karahan 99).

Field experiments were established according to the split plot in randomized complete block design with four replications under dry conditions in Eskisehir in 2007-2008 growing season and in Konya in 2008-2009 growing season. In the work carried out with the aim of determination of relations among the nitrogen use efficiencies and yield and yield components of genotypes two treatments (control; 0 kg da^{-1} N and 8 kg da^{-1} N) and 8 bread wheat species. In both trials, nitrogen doses formed main plots and wheat varieties formed sub-plots.

In the first year (2007 – 2008), effects of N application on plant height, grain yield, biomass, number of grains per spike, stem nitrogen content, grain protein content, hectoliter weight, wet and dry gluten, gluten index, physiological, agronomic and uptake efficiency of nitrogen of varieties were found statistically significant. Positive relationships were determined between physiological efficiency of N with the number of spike in the plant and gluten index. Positive relationships were found between agronomic efficiency of N with the number of spikes and hectoliter weight of bread wheat varieties. Positive relationships were revealed between N uptake efficiency with the number of spikes and wet and

dry gluten, and gluten index of bread wheat varieties. While the highest physiological efficiency of N between varieties is Kate A-1 (47.4) determined, the highest values for the agronomic and uptake efficiency of N in İzgi 2001 (7.14 and 0.33) were identified.

In general, in the second year (2008 – 2009) of study, effects of N application and investigated the characteristics on physiological, agronomic and uptake efficiency were found statistically significant. In addition, when the average N use efficiency of varieties analysed, while the highest physiological efficiency of N was determined in the Bayraktar 2000 (50.5), the highest agronomic and uptake efficiencies of N were found in the Kate A -1 (15.9 and 0.33).

Keywords: Bread wheat varieties, Central Anatolia, nitrogen use efficiency, quality, yield.

ÖNSÖZ

Çalışmam sırasında ve değerlendirilmesinde daima yardımlarını ve manevi desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sait GEZGİN'e, tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Bayram SADE, Prof. Dr. Ali TOPAL hocalarıma, çalışmam boyunca her zaman bilgi alış verişinde bulunduğum Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde görev süresini tamamlayıp emekli olan başta Sayın Müfit KALAYCI ve Cemal ÇEKİÇ'e, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde görev yapan Dr. Erdinç SAVAŞLI ve Dr. Oğuz ÖNDER'e, her zaman desteğini esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Mehmet ZENGİN'e, sera ve laboratuar çalışmalarında destek ve yardımlarını gördüğüm Kimyager Ali KAHRAMAN ve Uzman Nesim DURSUN'a ve Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak, Gübre ve Bitki Besleme Araştırma Laboratuarındaki çalışmalarımda her zaman destek olan bölüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu zor ve uğraşlı süreçte sera, laboratuar ve tarla çalışmalarımda ve tezin yazıp değerlendirilmesi aşamasında her zaman destek olan eşim Ömer YILMAZ'a ve biricik oğlum Çağlar YILMAZ'a, hiçbir zaman dualarını ve desteklerini esirgemeyen ve beni teşvik eden GÖKMEN ve YILMAZ aile fertlerine teşekkürlerimi sunarım.

Fatma GÖKMEN YILMAZ
KONYA-2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **vi**

ÖNSÖZ ..... **viii**

İÇİNDEKİLER ..... **ix**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xii**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xiii**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xvi**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **15**

3.1.Sera Denemesi 15
3.1.1. Sera denemesinde bitki materyali 15
3.1.2. Sera denemesinde toprak materyali 16
3.1.3. Sera denemesinin kuruluşu ve yürütülmesi 17
3.1.4. Sera denemesinde yapılan ölçümler 18
3.1.4.1. Kuru madde miktarı (g saksı$^{-1}$) 18
3.1.4.2. Bitki örneklerinin analize hazırlanması 19
3.1.4.3. Bitki örneklerinin analizi 19
3.1.4.4. Azotun fizyolojik etkinliği, agronomik etkinliği ve alım etkinliğinin hesaplanması 19
3.2. Tarla Denemeleri 19
3.2.1.Tarla denemelerinde kullanılan bitki materyalleri 22
3.2.2. Tarla denemelerinin kurulduğu toprak özellikleri 24
3.2.3. Tarla denemelerinin kurulduğu yerlerin iklim özellikleri 26
3.2.4. Tarla denemelerinin kurulması ve yürütülmesi 28
3.2.5. Tarla denemelerinde yapılan ölçüm ve analizler 30
3.2.5.1. Bitki boyu 30
3.2.5.2. Tane verimi 30
3.2.5.3. Hasat indeksi 30
3.2.5.4. Biyomas (BM) 30
3.2.5.5. Bin tane ağırlığı (BTA) 31
3.2.5.6. Metrekarede tane sayısı 31
3.2.5.7. Metrekarede başak sayısı 31
3.2.5.8. Başakta tane sayısı 31
3.2.5.9. Sap ve tane azot kapsamı, tane protein içeriği 31
3.2.5.10. Hektolitre ağırlığı 32
3.2.5.11. Yaş ve Kuru gluten 32
3.2.5.12. Gluten indeksi 32

3.2.5.13. Azotun fizyolojik etkinliği, agronomik etkinliği ve alım etkinliğinin hesaplanması 32
3.2.6. İstatistiki analizler 33

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 34

4.1. Sera Denemesi Sonuçları 34
4.1.1. Azot uygulamaların kuru madde miktarı, azot konsantrasyonu ve azot alımları üzerine etkisi 34
4.1.2. Sera denemesinden görüntüler 42
4.2. Tarla Denemelerinin Sonuçları 45
4.2.1. 2007-2008 yılında elde edilen sonuçlar 45
4.2.1.1. Bitki boyu 45
4.2.1.2. Tane verimi 50
4.2.1.3. Hasat indeksi 52
4.2.1.4. Biyomas (BM) 54
4.2.1.5. Bin tane ağırlığı (BTA) 55
4.2.1.6. Metrekarede tane sayısı 57
4.2.1.7. Metrekarede başak sayısı 58
4.2.1.8. Başakta tane sayısı 60
4.2.1.9. Sap azot kapsamı 61
4.2.1.10. Tane protein içeriği 63
4.2.1.11. Hektolitre ağırlığı 65
4.2.1.12. Yaş gluten 66
4.2.1.13. Kuru gluten 68
4.2.1.14. Gluten indeksi 71
4.2.1.15. Azotun fizyolojik etkinliği 73
4.2.1.16. Azotun agronomik etkinliği 74
4.2.1.17. Azotun alım etkinliği 76
4.2.1.18. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler 79
4.2.2. 2008-2009 yılında elde edilen sonuçlar 82
4.2.2.1. Bitki boyu 82
4.2.2.2. Tane verimi 87
4.2.2.3. Hasat indeksi 89
4.2.2.4. Biyomas (BM) 91
4.2.2.5. Bin tane ağırlığı (BTA) 93
4.2.2.6. Metrekarede tane sayısı 95
4.2.2.7. Metrekarede başak sayısı 97
4.2.2.8. Başakta tane sayısı 99
4.2.2.9. Sap azot kapsamı 101
4.2.2.10. Tane protein içeriği 102
4.2.2.11. Hektolitre ağırlığı 104
4.2.2.12. Yaş gluten 106
4.2.2.13. Kuru gluten 107
4.2.2.14. Gluten indeksi 109
4.2.2.15. Azotun fizyolojik etkinliği 111
4.2.2.16. Azotun agronomik etkinliği 114
4.2.2.17. Azot alım etkinliği 115

4.2.2.18. Azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler 118
4.2.3. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği ile verim, kalite ve verim parametreleri arasındaki ilişkiler122
4.2.4. Tarla denemelerinden görüntüler ..... .127

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 129

KAYNAKLAR 134

EKLER 141

ÖZGEÇMİŞ 145

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

B: Bor

Ca: Kalsiyum

Cu: Bakır

Fe: Demir

K: Potasyum

Mg: Magnezyum

Mn: Mangan

N: Azot

Na: Sodyum

P: Fosfor

Zn: Çinko

Kısaltmalar

AKE: Azot Kullanım Etkinliği

AAE: Azot Alım Etkinliği

AFE: Azot Fizyolojik Etkinliği

C/N: Karbon/Azot

ICP-AES: Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Eskişehir ve Konya illerine ait aylık ortalama yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri 23
Şekil 3.2. Tarla deneme planı 25
Şekil 4.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarları 31
Şekil 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot konsantrasyonları 32
Şekil 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alımları 33
Şekil 4.4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri.....35
Şekil 4.5. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları üzerine olan etkileri 46
Şekil 4.6. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi üzerine olan etkileri 47
Şekil 4.7. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi üzerine olan etkileri 49
Şekil 4.8. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyoması üzerine olan etkileri 51
Şekil 4.9. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine olan etkileri 52
Şekil 4.10. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede tane sayısı üzerine olan etkileri.....54
Şekil 4.11. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısı üzerine olan etkileri.....55
Şekil 4.12. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı kapsamı üzerine olan etkileri.....57
Şekil 4.13. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamı üzerine olan etkileri 59
Şekil 4.14. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği üzerine olan etkileri 60
Şekil 4.15. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı üzerine olan etkileri 62
Şekil 4.16. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten değeri üzerine olan etkileri 64

Şekil 4.17. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten değeri üzerine olan etkileri 66
Şekil 4.18. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi üzerine olan etkileri 68
Şekil 4.19. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliği üzerine olan etkileri.....70
Şekil 4.20. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği üzerine olan etkileri.....71
Şekil 4.21. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği üzerine olan etkileri 74
Şekil 4.22. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları üzerine olan etkileri.....83
Şekil 4.23. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi üzerine olan etkileri 85
Şekil 4.24. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi üzerine olan etkileri 87
Şekil 4.25. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyoması üzerine olan etkileri 89
Şekil 4.26. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine olan etkileri 91
Şekil 4.27. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede tane sayısı üzerine olan etkileri 93
Şekil 4.28. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısı üzerine olan etkileri.....95
Şekil 4.29. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı kapsamı üzerine olan etkileri.....96
Şekil 4.30. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamı üzerine olan etkileri 98
Şekil 4.31. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği üzerine olan etkileri 100
Şekil 4.32. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı üzerine olan etkileri 101
Şekil 4.33. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten değeri üzerine olan etkileri 103

Şekil 4.34. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten değeri üzerine olan etkileri 105
Şekil 4.35. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi üzerine olan etkileri 107
Şekil 4.36. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliği üzerine olan etkileri.....109
Şekil 4.37. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği üzerine olan etkileri.....111
Şekil 4.38. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği üzerine olan etkileri 113
Şekil 4.39. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği 119
Şekil 4.40. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği 120
Şekil 4.41. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği 121

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Sera denemesinde kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin isimleri, tescil yılı ve çeşit sahibi kuruluşlar..... 15

Çizelge 3.2. Sera deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri..... 17

Çizelge 3.3. Deneme yeri seçimi için toprak analiz sonuçları..... 21

Çizelge 3.4. Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri 25

Çizelge 4.1. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen ortalama kuru madde miktarı, azot konsantrasyonu ve azot alımları 30

Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri. 33

Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliklerinin performans düzeylerine göre dağılımları…….36

Çizelge 4.4. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin incelenen verim ve kalite özellikleri ile azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları 42

Çizelge 4.5. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu değerleri ve bitki boyu ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 45

Çizelge 4.6. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane verimi değerleri ve tane verimi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 47

Çizelge 4.7. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi değerleri ve hasat indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 49

Çizelge 4.8. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas değerleri ve biyomas ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 50

Çizelge 4.9. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlığı değerleri ve bin tane ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 52

Çizelge 4.10. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede tane sayısı değerleri ve metrekarede tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 53

Çizelge 4.11. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede başak sayısı değerleri ve metrekarede başak sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 55

Çizelge 4.12. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen başakta tane sayısı değerleri ve başakta tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 56

Çizelge 4.13. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen sap azot kapsamı değerleri ve sap azot kapsamı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 58

Çizelge 4.14. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane protein içeriği değerleri ve tane protein içeriği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 60

Çizelge 4.15. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen hektolitre ağırlığı değerleri ve hektolitre ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 61

Çizelge 4.16. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen yaş gluten değerleri ve yaş gluten oranı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 63

Çizelge 4.17. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen kuru gluten değerleri ve kuru gluten oranı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 65

Çizelge 4.18. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen gluten indeksi değerleri ve gluten indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 67

Çizelge 4.19. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot fizyolojik etkinliği değerleri ve azot fizyolojik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 69

Çizelge 4.20. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot agronomik etkinliği değerleri ve azot agronomik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 72

Çizelge 4.21. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot alım etkinliği değerleri ve azot alım etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 73

Çizelge 4.22. Uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları (r) 79

Çizelge 4.23. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin incelenen verim ve kalite özellikleri ile azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları 80

Çizelge 4.24. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu değerleri ve bitki boyu ortalamaları arasındaki firkin LSD testine gore kontrolü 84

Çizelge 4.25. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane verimi değerleri ve tane verimi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 84

Çizelge 4.26. Azot uygulamasının azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi değerleri ve hasat indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 86

Çizelge 4.27. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas değerleri ve biyomas ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 88

Çizelge 4.28. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlığı değerleri ve bin tane ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 90

Çizelge 4.29. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede tane sayısı değerleri ve metrekarede tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 92

Çizelge 4.30. Azot uygulamasınınfarklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede başak sayısı değerleri ve metrekarede başak sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 94

Çizelge 4.31. Azot uygulamasınınfarklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen başakta tane sayısı değerleri ve başakta tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 96

Çizelge 4.32. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen sap azot kapsamı değerleri ve sap azot kapsamı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 97

Çizelge 4.33. Azot uygulamasınınfarklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane protein içeriği değerleri ve tane protein içeriği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 99

Çizelge 4.34. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen hektolitre ağırlığı değerleri ve hektolitre ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 101

Çizelge 4.35. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen yaş gluten değerleri ve yaş gluten ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 102

Çizelge 4.36. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen kuru gluten değerleri ve kuru gluten ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 104

Çizelge 4.37. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen gluten indeksi değerleri ve gluten indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 106

Çizelge 4.38. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot fizyolojik etkinliği değerleri ve azot fizyolojik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 108

Çizelge 4.39. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot agronomik etkinliği değerleri ve azot agronomik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 110

Çizelge 4.40. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot alım etkinliği değerleri ve azot alım etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü 112

Çizelge 4.41. Uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları (r) 117

Çizelge 4.42. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve bazı kalite özellikleri 129

1. GİRİŞ

Dünya ve ülkemiz nüfusunun beslenmesinde tahıllar önemli bir yere sahiptir. Dünyada 2013 yılı verilerine göre tahıllar içerisinde buğday yaklaşık 218 milyon ha ekim alanı ile ilk sırada yer alırken 713 milyon ton üretimle mısır bitkisinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde de 2013 yılı itibarıyla yaklaşık 7.8 milyon ha buğday ekim alanından 22 milyon ton buğday üretilmiş olup, dekara ortalama buğday verimi dünyada 326 kg iken, Türkiye'de 284 kg olmuştur (FAO 2015). Ülkemizde 21.4 milyon hektar işlenen tarım alanının yaklaşık % 57'lik bir oranla en büyük payı tahıllar almakta ve tahıllar içerisinde ise yaklaşık % 67'lik pay ile ilk sırada buğday yer almaktadır (TÜİK 2014). Ülkemizde buğday gerek ekiliş gerekse üretim yönüyle kültür bitkileri içerisinde birinci sırada yer almaktadır.

Buğday zengin karbonhidrat ve mineral içeriğiyle bolca tükettiğimiz bir tahıl bitkisidir. Türk insanının temel gıda maddelerindendir. Türkiye dünyada önde gelen buğday tüketicilerinden olup (kişi başına 200 kg/yıl), günlük kalori alımının % 45'ini buğday oluşturmaktadır (FAO 2003). Bu oranlar, yine de diğer gelişmekte olan ülkelerdekinden düşük olup, Türkiye'yi onlardan ayıran temel nitelik, problemin üretim yetersizliğinden değil de halkın bilinçlilik durumu ve gelir seviyesine bağlı olarak beslenme alışkanlıkları dağılımının dengesizliğinden kaynaklanmaktadır (FAO 2000).

Hızla artan nüfusa paralel olarak gelecekte beslenme problemiyle karşı karşıya kalmamak için üretim ve kalitenin arttırılması, birim alandan kaliteli daha fazla verimin alınmasının sağlanması gerekmektedir. Üretim alanlarımızın sınırlı olması ve artırılamayacağı göz önünde bulundurularak üretimi artırmanın başlıca yolları arasında uygun yetiştirme tekniklerinin seçimi, uygun tohumluk kullanımı, üreticilerin bilinçlendirilmesi, yüksek verimve kaliteye sahip yeni çeşitlerin ıslah edilerek üretime kazandırılması yanında verim ve kaliteyi artırmak için uygun zamanda dengeli gübrelemenin yapılması yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda verimin artırılmasında en büyük payın gübrelemede olduğu ve gübreleme ile % 50-60'a varan verim artışı sağlandığı belirtilmiştir (Sezen 1991, Sağlam 1992). Ülkemizde tüketilen kimyasal gübrelerin % 57'si tahıl üretiminde kullanılmakta, bunun da % 66'sı buğday üretiminde değerlendirilmektedir (Kacar ve Katkat 1999). Buğdayın beslenmesinde diğer besin elementlerine oranla azot buğday verimi ve kaliteyi en fazla etkileyen bir besin elementidir. Ayrıca Türkiye'de, tarım topraklarının % 72'sinin % 2'den az, hatta %

21'inin % 1'den de az organik madde içerdiği bulunmuştur (Eyüpoğlu ve ark 1994) ki toprağın en önemli azot kaynağı organik maddedir. Düşük organik madde içeriği olan tarım alanlarında buğday üretiminde yüksek verim elde etmek için mutlaka N'lu gübre kullanımı gerekmektedir. Azotlu gübreler ülkemizde ve dünyada en fazla tüketilen gübrelerdir (Eyüpoğlu 2002). Ülkemizde 2012 yılında 5.4 milyon ton kimyasal gübre tüketilmiş olup, bunun % 60'ını azotlu gübreler oluşturmaktadır (Anonim 2013).

Azot, proteinlerin yapıtaşı olması nedeniyle bitkisel üretimde noksanlığı en sık görülen ve en çok gereksinim duyulan bitki besin elementidir. Buğday üretiminde azotlu gübre ile yapılan araştırmalarda azotun mutlaka uygulanması gerektiği, ancak azotlu gübrenin cins ve miktarının buğday çeşidi ile ekolojik koşullara sıkı sıkıya bağlı olduğu belirlenmiştir (Ev 2006, Yılmaz ve Şimşek 2012).Gereğinden fazla kullanılan N, bitkilerde tane ve meyve veriminde azalmaya neden olmakta, maliyeti fazlalaştırmakta, çevre kirliliği oluşturmakta, çevre x genotip x uygulama yöntemlerine bağlı olarak N kaybını artırmaktadır. Azotlu gübrelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirerek verim ve kaliteyi artırmak için azotun toprak içerisindeki davranışlarını iyi bilmek gerekir. Toprağa uygulanan azotlu gübrelerin tamamından bitkiler yararlanamamaktadır. Azotun bir kısmı bitkilerce alınıp ürüne dönüşürken, diğer kısmı toprakta meydana gelen kimyasal tepkimeler sonucu kaybolur. Kayıplara ve elde edilen verime bağlı olarak bitkilerin, azotlu gübre kullanım etkinliği değişmektedir (Eyüpoğlu 2002).

Ayrıca, kaliteli ve yüksek proteinli tane elde etmek için azotun, başaklanma sırasında baş gübre olarak verilmesi uygundur (Topal ve ark 2003).

Dünya'da çeşit ıslah çalışmaları verimde büyük artış sağlarken, tanedeki azot konsantrasyonlarında artışların aynı miktarda gerçekleşmediği bildirilmiştir (Slafer ve ark 1990, Ortiz Monasterio ve ark 1997). Buğdayda azot birikimi ve bitki bünyesindeki remobilizasyonu açısından genotipik varyasyonun bulunduğu, dolayısıyla verim ve protein yüzdelerini birlikte geliştirmenin imkansız olmadığı belirtilmektedir (Banziger ve ark 1992). Bununla ilgili olarak, bundan sonraki ıslah çalışmalarında belirli bir kalite düzeyine sahip yüksek verimli çeşit geliştirebilmenin ancak toprak azotunu en etkin şekilde kullanabilen çeşitler seçmekle mümkün olduğu düşünülmektedir (Barraclough ve ark 2010).

Son yıllarda azotun çevre üzerine kirletici etkisi ve gübre fiyatındaki artışlardan dolayı azotlu gübrenin bitkilerce alımı ve kullanım etkinliği ile ilgili çalışmalara ilgi artmıştır. Bitkinin azot absorbe etme yeteneği, azotun parçalanması ve bağlama etkileri,

azotun bitki tarafından alımını ve kullanımını etkilemektedir (Moll ve ark 1982). Ayrıca azotlu gübrelerin tek dozda verilmeleri yerine bölünerek uygulanmalarının, yıkanma kayıplarının azaltılması, su kaynaklarının korunması, hastalıklara karşı dayanıklılık ve azot kullanım etkinliğinin iyileşmesi bakımından büyük önem taşıdığı belirtilmiştir (Akgün ve ark 2012).

Geçmişte ve günümüzde olduğu gibi gelecekte de buğday insanlığın temel besin kaynağı olacaktır (Kendal ve ark 2012). Gerek buğday proteinin beslenmedeki önemi, gerekse üretiminin ve kalitesinin artırılması halinde Türkiye'de buğday üretimi ve değerlendirilmesi bakımından uluslararası kalite standartlarını yakalama ve aşma zorunluluğu ortaya çıkacaktır. Bu bağlamda buğday proteini günümüzde kaliteli ürün elde edilmesi açısından tüm Dünya'da birinci derecede öncelikli konu haline gelmiş ve gelecekte önemi daha da artacaktır (Depauw ve ark 1992).

Tahıllarda azot kullanım etkinliğinin genotipe bağlı olarak önemli düzeyde değiştiği pek çok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Gouis ve ark 2000, Alpaslan 2001, Dai ve ark 2013). Azot kullanım etkinliği (AKE) değişik araştırıcılar tarafından değişik şekillerde tanımlanıp inceleme konusu yapılmaktadır. Örneğin, Raun ve Johnson (1999) toprak azotu + gübre azotu + yağışlarla atmosferden kazanılan azot olarak hesapladıkları toplam azot miktarının, buğdayın pazarlanabilir ürünü olarak ifade edilen taneye yansıyan yüzdesini AKE olarak tanımlamaktadırlar. Gübrelenen ve gübrelenmeyen bitkilerin toplam biyolojik kütle içindeki azot konsantrasyonları arasındaki farkı kullanılan gübre miktarına bölerek salt gübre azotunu topraktan almaya yönelik bir AKE kavram kullanılmaktadır (Cassman ve ark 2002). AKE hesaplaması, bitkinin toplam azot alımını uygulanan gübre azotuna bölme şeklindedir (Gooding ve ark 1992). Kalaycı ve ark (1996) ise Geçit Kuşağı ve Batı Geçit Bölgesi çiftçi tarlalarında 2 ekmeklik ve 2 makarnalık buğday çeşidi ile yürüttükleri azotlu gübre denemelerinde, çeşitlerin azot kullanma etkinliklerini karşılaştırmada kullandıkları AKE kavramını, tane azot konsantrasyonları yerine tane verimlerini kullanarak belirlemişlerdir. Bu tür bir değerlendirmeyi AKE olarak adlandırılmaktadır (Novoa ve Loomis 1981). Ayrıca bu şekilde tane verimi üzerinden AKE değerlendirmesi yapılmakta, ancak, gübreyle verilen azota ek olarak toprak azotu da değerlendirmeye katılmaktadır (Sowers ve ark 1994).

Azot Kullanma Etkinliği (AKE) daha 1980'li yıllarda, alım ve değerlendirme etkinliği şeklinde bileşenlerine ayrılmış (Moll ve ark 1982) ve bu ayrım incelemelere

kolaylık sağlamıştır. Ayrıca azot alım ve değerlendirme etkinliklerini azotun fizyolojik, kullanım ve alım etkinliği olarak açıklamışlardır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilmektedir. Azotun fizyolojik (yararlanma) etkinliği (AFE), bitkinin bünyesine aldığı bir birim azota karşılık sağlanan tane verimi miktarıdır. Azotun kullanım etkinliği (AKE), topraktaki mevcut azot ve gübre ile ilave edilen azot toplamının bitkide sağladığı tane verimi miktarı ve azot alım etkinliği (AAE) ise topraktaki mevcut azot ve gübre ile ilave edilen azot toplamındaki azotun bitki toprak üstü aksamınca kaldırılan miktara oranıdır.

Bu çalışma, Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliklerini kontrollü sera koşullarında belirlemek ve azotu en etkin kullanan çeşitlerle tarla denemeleri yürütülerek bu çeşitlerin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünya'da ve ülkemizde tahıllarda azot kullanımının etkileri ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmaların sonuçları aşağıda verilmiştir.

Buğday bitkisine kardeşlenme döneminde verilen azot bitkide başak sayısını, sapa kalkma devresinde verilen azot başakta tane sayısını, çiçeklenme döneminde verilen azot ise başakta tane ağırlığını arttırmaktadır (Kopetz 1960).

Dinçer (1972), azotlu gübre uygulamalarının buğdayın verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdığı çalışmada, uygulanan azotun tane verimini, başakta tane sayısını ve bitki boyunu artırdığını, bin tane ağırlığını da azalttığını belirlemiştir.

Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından Ankara'da yapılmış çalışmalara göre, azotlu gübre uygulamalarının verim üzerine etkisinin yıllık yağış miktarı ve dağılımına bağlı olduğu belirtilmiştir (Anonim 1973).

Azot kullanım etkinliğin iyileşebilmesi için hem azot alım etkinliğinin, hem de azot yararlanma etkinliğinin iyileşmesi gerekmektedir (Moll ve ark 1982).

Strong (1986) yaptığı bir çalışmada, azotlu gübrenin (a) tamamını ekimle birlikte, (b) 1/2'sini ekim ile, 1/2'sini kardeşlenme döneminde, (c) 1/3'ünü ekimle birlikte, 1/3'ünü kardeşlenme devresinde, 1/3'ünü sapa kalkma devresinde uygulamıştır. Deneme sonucunda a ve c uygulamaları ile elde edilen verimler birbirine yakın iken, geç dönemde uygulanan azotun daha yararlı olduğunu saptamıştır.

Kaliteli ve yüksek proteinli tane elde etmek için başaklanma döneminden önce uygulanan azotun, tane verimini ve protein oranını arttırdığı görülmüştür (Fowler ve Brydon 1989).

Bazı çalışmalarda azot miktarının yüksek olduğu durumlarda, alım etkinliğinin değerlendirme etkinliğinden daha önemli olduğu (Dhugga ve Waines 1989), benzer şekilde (Van Ginkel ve ark 2001) yüksek düzeyde azot içeren koşullarda alım etkinliğinin daha önemli olduğu, azot miktarının yetersiz olduğu düşük girdili tarım koşullarında ise değerlendirme etkinliği daha yüksek çeşitlerin tercih edilebileceği belirtilmiştir.

Buğdayda azot birikimi ve bitki bünyesindeki remobilizasyonu açısından genotipik varyasyonun bulunduğu (May ve ark 1997, Kraljevic-Ballalic 2001), bunun toprakta azotun fazla olduğu durumlarda alım büyüme ile ilgili, azotun düşük olduğu koşullarında ise alım, morfolojik ve fizyolojik olarak kök karakteristiklerine bağlı

olduğu (Engels ve Marschner 1995), dolayısıyla verim ve protein yüzdelerini birlikte geliştirmenin imkansız olmadığı (Banziger ve ark 1992) belirtilmiştir.

Azot agronomik etkinliği; a) Çeşit, b) N kaynakları, c) N uygulama zamanı, d) N uygulama metodu, e) Toprak işleme, f) N dozları, g) Üretim sistemleri ve teknikleri, h) N kaybı ve i) Toprak tipi tarafından etkilenmektedir. Tane üretiminde N'un geri alımının düşük olduğu ve çiçeklenme ile olgunluk dönemi arasında bitkiden N kaybının daha fazla olduğu bildirilmektedir (http://soil5813.okstate.edu).

Araştırıcılar azot kullanım etkinliğinin yüksek azot dozlarında daha düşük çıkacağını, azot kullanım etkinliğinin iyileşmesi ile daha az azotlu gübre kullanılarak, yüksek verim elde edilebileceği ve yıkanmayla azot kaybının azalacağını bildirmişlerdir (Muchow 1998, Cengiz 2007, French ve ark 2014).

Tarla denemeleri, tahıllarda azot alımı açısından genetik varyasyon bulunduğunu göstermiştir (Löffler ve ark 1985, Van Sanford ve MacKown 1986). Tane veriminin toplam bitki azot kapsamına oranı olarak tanımlanan değerlendirme etkinliği açısından da genotipik varyasyon bulunduğuna dair araştırma sonuçları rapor edilmiş olmakla birlikte, tane veriminin daha çok alım etkinliğiyle ilgili bulunduğu açıklanmıştır (Van Sanford ve MacKown 1986, Dhugga ve Waines 1989, May ve ark 1997).

Yukarıda sözü edilen değerlendirmelerin çoğunluğu, azot miktarının fazla sorun olmadığı koşullarda gerçekleştirilen denemelerden elde edilmiştir. Genetik seleksiyonlar genellikle optimal gübreleme koşullarında yapılmakta olduğundan, genotipler arasındaki gerçek AKE farklılıkları bu durumda maskelenebilir (Kamprath ve ark 1982). Türkiye'de yapılan bir çalışmada da, ekmeklik buğday çeşitleri Gerek 79 ve Bolal 2973'ün, düşük azot dozlarında makarnalık Çakmak 79 ve Kunduru 1149'a oranla çok daha yüksek AKE değeri verdikleri, yüksek dozlarda ise çeşitlerin verim potansiyellerinin de AKE üzerine etkili olduğu görülmüştür (Kalaycı ve ark 1996). Ancak düşük azot koşullarında yapılacak seleksiyonlar da çeşitlerin verim potansiyelleri arasındaki farkları maskeleyebilir ve asıl zorluk buradan kaynaklanmaktadır.

Bitki bünyesindeki azotun koşullara göre değişmekle birlikte % 40-90'ının zaten tanede son bulduğunu belirterek, azotun bünyedeki dağılım oranlarını geliştirmeye yönelik genetik çalışmalardan olumlu sonuç elde etmenin zor olduğunu, buna karşılık, hızlı ve derin kök geliştiren ve kök kurumaları geciktirilmiş çeşitlerin, tanede azot birikimi açısından daha avantajlı olacağı savunulmaktadır (Feil 1997).

Çiçeklenmeden önceki azotun yetersiz olması tane sayısının azalmasına neden olmaktadır (Panozzo ve Eagles 2000, Öztürk ve ark 2006).

Gouis ve ark. (2000) kışlık buğdayda N alımı ve etkinliği yönünden genotipik farklılıkları ortaya koymak üzere 20 kışlık buğday genotipini 0 ve 170 kg N ha^{-1} düzeyinde azot uygulayarak yetiştirmişler ve incelenen parametreler açısından genotiplerin önemli farklılıklar gösterdiğini, başakta tane sayısı dışındaki tüm parametrelerin N uygulamasından önemli düzeyde etkilendiğini, genotip x azot interaksiyonunun ise toplam N kullanım etkinliği ve tane N konsantrasyonu dışındaki kriterleri önemli düzeyde etkilediği, N uygulamasının tane verimini artırdığı, N alım etkinliğinin düşük N uygulamasında daha yüksek olduğu, genotipler arası toplam azot kullanım etkinliğindeki değişimin yüksek N uygulamasında daraldığını belirtmişlerdir.

Alpaslan (2001), bitkilerde besin maddesi kullanım etkinliği biomas, besin maddesi alımı ve konsantrasyunu gibi bazı faktörlere bağlı karmaşık bir sistem olduğunu ve yapılan birçok çalışmada, genotip ile besin maddesi kullanım etkinliği arasında ilişkilerin olduğunu belirtmiştir. Yaptığı sera çalışmasında 19 adet ekmeklik (Gün-91, ikizce-96, Mızrak-98, Türkmen-98, Uzunyayla-98, Bezostaya 1, Gerek-79, Atay-98, Kıraç-66, Bolal-2973, Kate A-1, Pehlivan, Dağdaş, Kırkpınar-79, Kırgız, Kutluk, Sultan, Sivas 111/33 ve Yektay 406) ve 5 adet makarnalık (Ç- 1252, Kızıltan 91, Altın 40-98, Ankara-98 ve Yılmaz-98) buğday genotiplerinin azot, fosfor ve potasyum kullanım etkinliklerini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, besin maddesi kullanım etkinliklerinin buğday genotiplerine göre farklılıklar gösterdiğini, azot, fosfor ve potasyum kullanım etkinliklerinin ekmeklik buğdaylarda sırasıyla 18.9 - 23.2, 262.7 - 370 ve 16.2 - 26.6 arasında değişmekte olup, makarnalık buğdaylarda sırasıyla 18.8 - 24.1, 275.0 - 378.3 ve 21.9 - 35.3 arasında değişmekte olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, makarnalık ve ekmeklik genotiplerin azot ve fosfor kullanım etkinlikleri birbirlerine yakın bulunurken, makarnalık genotiplerin potasyumkullanım etkinliklerinin ekmeklik genotiplerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Protein oranının buğdayın kalitesini belirlemede yaygın olarak kullanılan bir kriter olduğu (Gooding ve ark 2003), bunun da çevresel (toprak verimliliği, yağış miktarı, sıcaklık v.b.) ve kalıtsal faktörlere bağlı olarak değiştiği ortaya konmuştur (Miadenow ve ark 2001).

Araştırıcılar tahıllarda azot kullanım etkinliğinin genellikle % 50'den az olduğunu ve dünya ortalamasının ise % 33 olduğunu bildirmişlerdir (Johnson ve Raun 2003).

Avustralya'da yapılan bir çalışmada, buğdayda erken gelişme özelliğinin erken kök gelişmesi sağlayarak daha yüksek nitrat alımı sağladığı bulunmuştur (Liao ve ark 2003).

Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde (Gün-91, İkizce-96, Mızrak, Uzunyayla ve Yakar-99) farklı azot dozlarının (2, 4, 6, 8 ve 10 kg da^{-1} N) bazı verim öğeleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2002 yılında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde yapılan bir çalışmada, kullanılan azot dozuna göre bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden istatistiki bakımdan farkların olduğunu, fertil kardeş sayısının ise istatistiki yönden önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki boyunun 83.60-97.36 cm, başak uzunluğunun 66.06-94.46 mm, başakçık sayısının 14.13 - 20.13 adet, başakta tane sayısının 31.13 - 47.20 adet, başakta tane ağırlığının 1.11-1.86 g, tane veriminin 265.00 - 441.66 kg da^{-1}, 1000 tane ağırlığının 34.53 - 38.67 g, hasat indeksinin % 34.8 - 38.8 arasında değiştiği bildirilmiştir. En yüksek tane verimi Mızrak çeşidinde ve 10 kg da^{-1} N dozunda elde edilirken, diğer çeşitlerin verimleri daha düşük seviyelerde kalmıştır. Tane verimi yönünden çeşit x N dozu intreaksiyonun önemli çıkmasının uygun N dozunun çeşitler için ayrı ayrı hesaplanması gerektiğinin göstergesi olduğu vurgulanmıştır (Mert ve ark 2003).

Savaşlı (2005)'nın azotlu gübre çeşidi (üre ve amonyum nitrat), uygulama zamanı (20 Şubat, 20 Mart, 20 Nisan ve 20 Mayıs) ve azot dozlarının (0, 6 ve 12 kg da^{-1}), Kırgız-95 ekmeklik buğday çeşidinin verim, verim komponentleri ve bazı kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, çevre faktörü ve azotlu gübre çeşidi dışındaki faktörlerin hiçbirinin incelenen özelliklere etkisinin önemli olmadığını belirlemiştir. Artan azot dozları ile tane verimindeki artış yıl ve çevreye göre farklılık gösterirken, tane protein kapsamı ve sedimentasyon değerini artırmıştır. Tane protein kapsamı üzerine uygulama zamanı ve gübre cinsinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Ev (2006), 2004-2005 yıllarında Uluslararası Bahri Dağdaş Kışlık Hububat Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında yürüttüğü bir çalışmada ekmeklik (Gerek-79, Bezostaja-1, Karahan-99) ve makarnalık (Altıntaş, Altın-98, Kızıltan-91) buğday çeşitlerine 0, 4.5, 9, 13.5, 18 kg da^{-1} dozlarında uyguladıkları azotun verim, protein oranı, yaş gluten, gluten indeks üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, en yüksek tane veriminin dekara 9 kg saf azot uygulamasından elde edildiğini en düşük verimin ise 18 kg uygulamasından elde edildiğini ve azot

uygulamasındaki artış, belirli bir doza kadar verimi arttırdığını ancak belirli dozdan sonra verim azalttığını belirtmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinde protein oranı, yaş gluten ve gluten indeks değerlerinin sırasıyla % 15.12 - 19.6, % 37.40 - 52.60 ve % 44 - % 76 arasında değiştiğini, makarnalık buğday çeşitlerinde ise % 16.09 - % 21.80, % 34.7 - 51.90 ve % 15 - 61 arasında değiştiğini belirlemiştir. Ayrıca ekmeklik buğday çeşitlerinde azot uygulamasının yaş gluten değerini arttırdığını, gluten indeks değerini azalttığını belirlemiştir. Bunun yanında yaş gluten ile gluten indeksi arasında (r=-0.372*) negatif ve önemli, protein içeriği ile (r=0.129) pozitif ilişkiler belirlemiştir.

Iqtidar ve ark (2006)'nın 2000-2001 yıllarında Pakistan'da yürüttükleri bir tarla denemesinde ekmeklik buğday çeşitlerine (Inqilab-91, Daman-98, Dera-98 ve Punjab-96) 0, 50, 100, 150 ve 200 kg ha^{-1} dozlarında uyguladıkları azotun bitki boyu, m^2'deki bitki sayısı, m^2'deki başak sayısı, tane verimi ve protein içeriği üzerine etkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, incelenen parametrelerde en yüksek değerlerin 200 kg ha^{-1} N uygulaması ile elde edildiğini, buğday çeşitleri içerisinde bitki boyu, m^2'deki bitki sayısı, m^2'deki başak sayısı ve tane veriminin en fazla Daman-98 buğday çeşidinde elde edildiğini, Inqilab-91 buğday çeşidinde tane veriminin ve tane protein içeriğinin 200 kg ha^{-1} N uygulaması ile en fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Aydoğan ve ark (2007)'nın 2006-2005 yetiştirme sezonunda Konya, Çumra ve Obruk lokasyonlarında 36 ekmeklik buğday genotipinin farklı çevrelerdeki tane verimi ve kalite özelliklerinin (protein oranı, kuru gluten değeri, mini-SDS sedimantasyon değeri ve bin tane ağırlığı) belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir çalışma sonucunda; tane veriminin 154.58 - 258.43 kg da^{-1}, bin tane ağırlığının 24.13 - 36.60 g, kuru gluten değerinin % 9.58-13.90, mini-SDS sedimantasyon değerinin 9.50 - 13.75 ml ve protein oranının % 11.88 - 15.43 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Genotiplerin incelenen özellikler bakımından % 1 düzeyinde farklılık gösterdiğini bulmuşlardır. Ayrıca protein oranı ile kuru gluten oranı (0.88**) ve mini-SDS sedimantasyon değeri (0.69**) arasında, kuru gluten oranı ile mini-SDS sedimantasyon (0.53**) arasında, tane verimi ile bin tane ağırlığı (0.49**) arasında önemli ve pozitif ilişkilerin olduğunu tespit etmişlerdir.

Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi arazisinde bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (5 çeşit -Bezostaya 1, Kate A-1, Sakin, Canik 2003 ve Özcan- ve 20 hat) verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışma sonucunda; incelenen ekmeklik buğdayların bitki boylarının 84.8-99.4 cm, tane veriminin 302.2 - 495.7 kg da^{-1}, bin tane ağırlıklarının

32.4 - 43.2 g, hektolitre ağırlıklarının 76.5 - 81.4 kg, protein oranlarının % 12.4 - 13.3 arasında değiştiğini belirlenmiştir (Mut ve ark 2007).

Farklı azot seviyelerinin (5, 10, 15, 20 ve 25 kg da^{-1} N) üç ekmeklik buğday (Seri-82, Genç-99 ve Golia) çeşidinde 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında vejetatif periyot (VP), tane dolum periyodu (TDP), ekim-olgunlaşma süresi (EOS), metrekaredeki başak sayısı (MBS), başaktaki tane sayısı (BTS), başaktaki tane ağırlığı (BTA), biyolojik verim (BV), hasat indeksi (HI) ve tane verimi (TV) incelenmiştir. Azot dozlarının; ilk yıl VP, TDP, EOS, MBS, BTS, BTA, BV, HI ve TV üzerindeki etkisinin, ikinci yıl ise MBS ve BV üzerindeki etkisinin önemli, diğer karakterler üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiş, çeşitlerin; BTA, BV ve HI yönünden her iki yıl, TDP ve BTS bakımından ise ilk yıl önemli ölçüde farklı olduğu, BV, HI ve TV yönünden ilk yıl çeşit x azot dozu interaksiyonun önemli olduğu ve ayrıca yöre koşullarında TV yönünden en uygun azot seviyesinin 15 kg da^{-1} N olduğu belirlenmiştir (Sezal ve ark 2007).

Kahramanmaraş koşullarında azot uygulama zamanlarının, üç ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde verim, verim unsurları ve fenolojik dönemlere olan etkisini belirlemek amacıyla 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında yürütülen bir çalışmada, yörede yaygın olarak yetiştirilen Seri-82, Balatilla ve Golia çeşitleri kullanılmıştır. Denemede toplam 24 kg da^{-1} azot ekim zamanı (Zadoks, 00), 3-4 kardeşli dönem (Zadoks, 23-24), sapa kalkma başlangıcı (Zadoks, 31) ve gebecik dönemi (Zadoks, 45) esas alınarak 6 farklı zamanda uygulama (uygulamalar sırasıyla a. 12-12-0-0, b. 12-0-12-0, c. 8-8-8-0, d. 8-0-8-8, e. 8-8-0-8 ve f. 6-6-6-6) yapılmıştır. Sonuçta, azot uygulama zamanlarının; ilk yıl hasat indeksi ve tane verimi üzerindeki etkisi, ikinci yıl ise başakta tane sayısı üzerindeki etkisi önemli, diğer karakterler üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Azot uygulama zamanı yönünden, ekim zamanı ve sapa kalkma başlangıcının daha kritik öneme sahip olduğu, bu iki dönemi de içine alan uygulamaların tane verimine katkısının daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır (Evlice ve ark 2008).

Öztürk ve Gökkuş (2008), azot uygulamalarının (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da^{-1}; 1/3 ekim öncesi, 1/3 kardeşlenme ve 1/3 sapa kalkma döneminde) ekmeklik buğday çeşitlerinin (Gelibolu, Pehlivan, Turan-2000, Kate A-1 ve Golia) verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için 2003-2004 ve 2004-2005 yıllarında Tekirdağ ilinde yaptıkları bir çalışmada, ilk yılda çeşitler ve azot dozları arasında fark olmadığını, ikinci yılda Kate A-1 ve Turan-2000 (sırasıyla 539,9 ve 537.0 kg da^{-1}) daha yüksek tane

verimine sahip olduğunu, uygulanan azota karşılık verimin de arttığını en yüksek azot uygulaması ile (16 kg da^{-1}) en yüksek tane veriminin (616.0 kg da^{-1}) alındığını belirlemişlerdir. Ayrıca azot uygulaması ile önemli kalite kriteri olan protein ve sedimentasyon değerinin arttığını bulmuşlardır. Gelibolu ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen unun ekmeklik kalitesinin diğer çeşitlerin unundan biraz daha yüksek olduğunu, gerek un kalitesi gerekse verim ele alındığında yöre için Gelibolu çeşidinin tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Ekmeklik buğdaylara (Gün-91, Gerek-79 ve Altay-2000) geç dönemde azot uygulamalarının (azotsuz, geleneksel N: ½ ekimle ve ½ kardeşlenme döneminde, geç dönem N: 1/3 ekimle, 1/3 kardeşlenme ve 1/3 çiçeklenme sonrası yaprağa püskürtülerek) buğdayda protein içeriği, sedimentasyon değeri, gecikmeli sedimentasyon değeri, yaş ve kuru öz gluten, gluten indeksi ve düşme sayısı değeri özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla 2006-2008 yıllarında Kara ve ark (2009) tarafından bir araştırma yürütülmüştür. Araştırıcılar incelenen kalite parametreleri açısından Gerek-79 ve Altay-2000 buğday çeşitlerinin daha yüksek değerlere sahip olduğunu bulmuşlardır. Azot uygulama zamanının incelenen parametreler üzerinde etkisi önemli bulunmuş olup, geleneksel ve geç dönemde N uygulaması ile elde edilen sonuçlar azotsuz uygulamalara göre yüksek bulunmuştur. Ayrıca, geç dönemde azot uygulaması ile elde edilen sonuçların geleneksel azot uygulamasından daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Semercioğlu ve ark (2009),'nın 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarında Çukurova'da yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik (Adana- 99, Ceyhan-99, Yüreğir-89, Doğankent-1, Panda, Seyhan-95 ve Genç-99) ve makarnalık buğday (Amanos-97, Fuatbey-2000 ve Gediz-75) çeşitlerine artan dozda azot uygulamalarının (0, 5, 10, 20 kg N da^{-1}) buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliklerinin ve yöre için uygun çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürttükleri çalışma sonucunda, buğday çeşitlerinin % 36 - 76 arasında azot kullanım etkinliği gösterdiği, azot kullanım etkinliğinin yağışlı yılda yüksek olduğu, çeşitlerden Adana-99 ve Ceyhan-99'un azot kullanım etkinliklerinin diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğu, çeşitlerin topraktaki toplam azotun (toprak+gübre) % 76'sından faydalandıkları, azot dozu ile azot etkinliği arasında doğrusal negatif bir ilişki bulunduğunu, artan azot dozuna bağlı olarak azot kullanım etkinliğinin azaldığı belirlemişlerdir.

Aydoğan ve ark (2010)'nın 2009-2010 yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü merkez lokasyonunda 16 adet ekmeklik

buğday çeşidinin dane verimi, protein oranı, yaş gluten, gluten indeksi değerleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; tane veriminin 442.23 - 741.84 kg da^{-1}, protein oranının % 12.85 - 14.45, yaş gluten oranının 30.01 - 36.09, gluten indeksinin % 69.80 - 98.85 arasında değiştiğini belirlemişledir.

Sümer ve ark (2010)'nın azot (0–8–16–24 kg da^{-1}) ve bitki sıklığı (300–500–700 bitki m^{-2}) uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin (Gönen-Cumhuriyet-Golia) verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için 2004 ve 2005 yıllarında Aydın ilinde yaptıkları bir çalışmada, verimi etkileyen unsurlardan biri olan başakta tane sayısında denemenin birinci yılında artan azot dozlarıyla bir azalma görüldüğünü, denemenin ikinci yılında ise artan azot dozlarıyla artışların olduğunu, ancak 16 kg da^{-1} ve 24 kg da^{-1} azot dozları arasında başakta tane sayısı bakımından fazla bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Başakta tane sayısında birinci yılda farklı bitki sıklığı değerlerine verilen tepkilerin farklı olmasına karşın, ikinci yılda metrekarede 300 bitki sıklığının daha yüksek değerler verdiğini, çeşitler arasında Gönen-98 ve Cumhuriyet-75 çeşitlerinin öne çıktığını bulmuşlardır. Golia çeşidinden 24 kg da^{-1} azot dozundan en yüksek verim alınmasına karşın, ekonomik bulunan 16 kg da^{-1} azot dozunda ve metrekarede 500 bitki sıklığında yetiştirilmesi önerilmektedir. Aynı tavsiye Gönen-98 çeşidi için de söylenebilirken, Cumhuriyet çeşidi için 24 kg da^{-1} azot dozu ve 500 bitki sıklığının alınan sonuçlar doğrultusunda daha uygun olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl sonuçlarına bakıldığında ise yine Golia çeşidinin en yüksek verimi verdiği ve tüm çeşitlerin 16 kg da^{-1} azot dozunda, metrekarede 500 bitki sıklığının optimum tane verimini sağladığı görülmektedir. Tane veriminde genel olarak 16 kg da^{-1} azot dozunun ve 500 bitki sıklığının bölge buğday yetiştiriciliği için yeterli olduğu görülürken, iyi bir tane kalitesine ulaşmak için ise azot dozunun 24 kg da^{-1}'a kadar arttırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Dört farklı uygulama şekli (T1: 1/3 ekim, 1/3 kardeşlenme, 1/3 sapa kalkma döneminde, T2: 1/3 kardeşlenme, 1/3 sapa kalkma, 1/3 olum döneminde, T3: 1/3 ekim, 1/3 sapa kalkma, 1/3 olum döneminde, T4: 1/3 ekim,1/3 kardeşlenme, 1/3 olum döneminde) ve 4 farklı dozda (0, 120, 240 ve 360 kg N ha^{-1}) azot uygulamalarının Shiraz ekmeklik buğday çeşidinin verim ve kalite komponentleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaplan bir çalışmada, sadece azot uygulamaları dikkate alındığında en yüksek tane verimi, m^2 deki başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının 360 kg ha^{-1} azot uygulanması ile elde edildiğini, sadece azot uygulama şekli dikkate

alındığında T4 uygulama şeklinde en yüksek tane verimi, m^2 deki başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının elde edildiği belirtilmiştir (Abedi ve ark 2011).

Farklı dozlarda uygulanan azotun (0, 80, 130 ve 180 kg ha^{-1}) Sahar-2006 buğday çeşidinin kardeş sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, tanede başak sayısı, 1000 tane ağırlığı ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışma sonucunda, azot uygulaması ile bahsi geçen parametrelerin arttığı en yüksek tane veriminin 180 kg ha^{-1} N uygulamasıyla 3.848 ton ha^{-1} olduğu belirlenmiştir (Ali ve ark 2011).

Çifci ve Doğan (2012)'ın 2007-2009 yetiştirme sezonunda Bursa ekolojik şartlarında Gediz-75 makarnalık ve Flamura-85 ekmeklik buğday çeşitlerine 0,15, 20, 25, 30 ve 35 kg da^{-1} dozlarında uygulanan azotun etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, azot dozlarının bitki boyu, başakta tane sayısı, m^2'deki başak sayısı ve protein oranına etkileri farklılıklar gösterirken, dane verimi, 1000 dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkilerinin önemsiz olduğunu bulmuşlardır. Ekonomik optimum azot dozunun Gediz-75 makarnalık buğday çeşidi için 16 kg da^{-1} ve Flamura-85 ekmeklik buğday çeşidi için ise 17 kg da^{-1} olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca incelenen parametreler arası ilişkilerde ise tane protein içeriği ile tane verimi, tane protein kapsamı ve hektolitre ağırlığı ile pozitif ilişkilerin olduğunu belirtmişlerdir.

Sivas ekolojik koşullarında Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidinin verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine üst gübre olarak artan seviyelerde (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da^{-1} N) uygulanan üç azotlu gübre çeşidinin (Amonyum nitrat, % 33 N; Amonyum sülfat, % 21 N; Üre, % 46 N) etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2009-2010 ürün yılında bir araştırma yürütülmüştür. Bu araştırma sonucunda metrekarede başak sayısının 255.4-328.9 adet, başakta tane sayısının 22.7 - 24.0 adet, başakta tane ağırlığının 0.7 - 0.8 g, bin tane ağırlığının 29.7 - 32.9 g, ham protein oranının % 9.2 - 11.9, tane veriminin 85.9 - 130.2 kg da^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı hariç veriler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu ve 16 kg da^{-1} azotun amonyum sülfat (143.2 kg da^{-1}) ve üre (142.8 kg da^{-1}) gübresi ile uygulanmasıyla en yüksek tane verimlerinin elde edildiği belirlenmiştir (Yılmaz ve Şimşek 2012).

Islah çalışmalarında belirli bir kalite düzeyine sahip yüksek verimli çeşit geliştirebilmenin ancak toprak azotunu en etkin şekilde kullanabilen çeşitler seçmekle mümkün olduğu düşünülmektedir (Karaşahin 2014).

Azotun uygulama zamanı (Kopetz 1960, Strong 1986, Savaşlı 2005, Evlice ve ark 2008, Öztürk ve Gökkuş 2008, Abedi ve ark 2011) yanında, azot uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri (Kopetz 1960, Dinçer

1972, Dhugga ve Waines 1989, Banziger ve ark 1992, Panozzo ve Eagles 2000, Alpaslan 2001, Miadenow ve ark 2001, Van Ginkel ve ark 2001, Gooding ve ark 2003, Mert ve ark 2003, Savaşlı 2005, Iqtidar ve ark 2006, Öztürk ve ark 2006, Aydoğan ve ark 2007, Sezal ve ark 2007, Öztürk ve Gökkuş 2008, Kara ve ark 2009, Ali ve ark 2011, Çifci ve Doğan 2012), azotun azot kullanım etkinliği üzerine etkileri (Moll ve ark 1982, Löffler ve ark 1985, Dhugga ve Waines 1989, Engels ve Marschner 1995, Kalaycı ve ark 1996, May ve ark 1997, Kraljevic-Balalic 2001, Van Ginkel ve ark 2001, Cengiz 2007, French ve ark 2014, Karaşahin 2014), AKE farklı olmasının sebepleri (Kamprath ve ark 1982, Moll ve ark 1982, Löffler ve ark 1985, Dhugga ve Waines 1989, Feil 1997, May ve ark 1997, Muchow 1998, Miadenow ve ark 2001, Johnson ve Raun 2003) üzerinde çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalardan da görülebileceği gibi, azotlu gübrelemenin ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış ancak azot uygulamalarının farklı ekmeklik buğday çeşitlerince alım kapasiteleri ve azot alımını etkileyen çok fazla sayıda etmenin (Çeşit, N kaynakları, N uygulama zamanı, N uygulama metodu, Toprak işleme, N dozları, Üretim sistemleri ve teknikleri, N kaybı, Toprak tipi, İklim) olması nedeniyle çok karmaşık olan bu konudaki literatürlerden farklı olarak, çalışmalardaki bu eksiklikleri tamamlamak ve bu konularda yeni projelerin yapılmasına öncü olmak adına bu çalışma yapılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Önce sera koşullarında Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen 39 adet ekmeklik buğday çeşidinin azot kullanım etkinlikleri belirlenmiştir. Bu denemede azot kullanım etkinlikleri en yüksek olan 8 çeşit seçilerek, tarla denemelerinde bu çeşitlerin azot kullanım etkinliklerinde farklılıklar olup olmadığı ve azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasında ilişkiler tespit edilmiştir.

3.1.Sera Denemesi

3.1.1. Sera denemesinde bitki materyali

Araştırmada Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen 39 adet ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tohumları Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü,Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Denemede kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin isimleri, tescil yılı ve çeşit sahibi kuruluş isimleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Sera denemesinde kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin isimleri, tescil yılı ve çeşit sahibi kuruluşlar

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Tescil Yılı	Çeşit Sahibi Kuruluş
Ahmetağa	2004	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Altay 2000	2000	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Atilla 12	2001	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Atlı 2002	2002	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Bağcı 2002	2002	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Bayraktar 2000	2000	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Bezostaya 1	1968	Sakarya Tarımsal Arş Ens.
Bolal 2973	1970	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Dağdaş 94	1994	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Demir 2000	2000	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Ekiz	2004	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Eser	2003	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Gelibolu	2005	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Gerek 79	1979	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Göksu 99	1999	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.

Çizelge 3.1'in devamı

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Tescil Yılı	Çeşit Sahibi Kuruluş
Gün 91	1991	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
İzgi 2001	2001	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Karahan 99	1999	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Kate A-1	1988	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Kınacı 97	1997	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Kıraç 66	1970	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Konya 2002	2002	Bahri Dağdaş Ulus. Tar. Arş. Ens.
Mızrak 98	1998	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Momtchil	2000	Sakarya Tarımsal Arş. Ens.
Odeskaya	--	RUSYA orijinlidir.
Pehlivan	1998	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Prostor	1999	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Saraybosna	2001	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Seval	2004	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Sönmez 2001	2001	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Sultan 95	1995	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Tekirdağ	2005	Trakya Tarımsal Arş. Ens.
Tosunbey	2004	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Türkmen 98	1998	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Uzunyayla 98	1998	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Yakar 99	1999	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.
Yıldız 98	1998	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens.
Zencirci 2002	2002	Tarla Bitkileri Mrk. Arş. Ens.

3.1.2. Sera denemesinde toprak materyali

Sera koşullarında yapılan denemede Konya ili Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü'nden temin edilen ve özellikleri Çizelge 3.2'de verilen toprak örneği kullanılmıştır. Denemede kullanılan toprak hafif alkalin reaksiyonlu (Manual 1951) olup, orta derecede tuzluluğa (Ergene 1982) sahiptir. Deneme toprağı çok az seviyede organik madde (Ünal ve Başkaya 1981) ve fazla miktarda kireç (Schroo 1963) içermekte olup, killi tın (CL) bünyeye sahiptir. Toprakta bitkiye yarayışlı Ca ve K miktarları fazla, Mg, Mn, Cu ve B miktarları yeterli, P miktarı orta düzeydedir (FAO 1990). Deneme toprağının bitkiye yarayışlı Fe miktarı orta ve Zn miktarları ise noksan düzeydedir (Lindsay ve and Norvell 1978). Toprak örneğinde orta seviyede inorganik azot ($NH_4 + NO_3$-N) bulunmaktadır (Chapman 1960, Gasser 1961, Whitehead 1981).

Çizelge 3.2. Sera deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri		Birimi	Analiz Sonucu	Kaynak
pH (1:2.5) (toprak:saf su)		-	8.09	Jackson 1962
EC (1:5) (toprak:saf su)		$\mu S\ cm^{-1}$	821	Jackson 1962
$CaCO_3$		%	25.0	Hizalan ve Ünal 1966
Organik madde			0.95	Smith ve Weldon 1941
İnorganik azot		$mg\ kg^{-1}$	25.0	Kjeldahl
Ekstrakte Edilebilir	**K**	$mg\ kg^{-1}$	359	Bayraklı 1987 (1 N NH_4OA_c)
	Ca		5710	
	Mg		250	
	Na		58	
Alınabilir	**P**	$mg\ kg^{-1}$	10.4	Bayraklı 1987 (0.5 N $NaHCO_3$)
	Cu		0.84	Lindsay ve Norvell, 1978 (DTPA+$CACl_2$+TEA)
	Fe		2.54	
	Mn		5.17	
	Zn		0.30	
	B		1.30	Cartwright ve ark 1983 (0.01 M$CaCl_2$+Mannitol)
Kil		%	38.4	Bouyoucos 1951
Silt			34.0	
Kum			27.6	
Tekstür Sınıfı			Killi tın (CL)	Soil Survey Manual 1951

Denemede azot kaynağı olarak Merck kalitede % 33 N içeren amonyum nitrat (NH_4NO_3) kullanılmıştır.

3.1.3. Sera denemesinin kuruluşu ve yürütülmesi

Deneme ısı, ışık ve nispi nemi bilgisayar kontrollü serada yürütülmüştür. Deneme süresince gündüzleri sera içi sıcaklığının 25±3 ^oC, solar radyasyonun 1700 $kcal/m^2$ ve nispi nemin %60±10 olması sağlanmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü kurulmuştur (Özbek 1969). Denemede plastik saksılara 4 mm'lik elekten geçirilmiş fırın kuru ağırlık esasına göre 3.0 kg toprak konulmuştur.

Denemede azot, NH_4NO_3 çözeltisi halinde aşağıdaki seviyelerde uygulanmıştır: N(-) = Kontrol ve N(+)= 300 $mg\ kg^{-1}$ N (900 mg N $saksı^{-1}$)

Saksılara azot, ¼ ekimde (75 $mg\ kg^{-1}$), ¼ kardeşlenmede (75 $mg\ kg^{-1}$) ve ½'si sapa kalkmada (150 $mg\ kg^{-1}$) olmak üzere 3 aşamada uygulanmıştır.

Bütün saksılara ekimden önce bitkide normal bir gelişme sağlamak amacıyla 70 mg kg^{-1} P (TSP), 2.5 mg kg^{-1} Zn ($ZnSO_4.7H_2O$) ve 12 mg kg^{-1} Fe ($FeSO_4.7H_2O$) içeren gübreler çözelti halinde verilmiştir. Ekim öncesi belirtilen miktarlarda N, P, Zn ve Fe içeren çözelti her bir saksıya uygulanıp saksı içinde homojen olması için toprak karıştırılmış ve bir gece bekletildikten sonra ekim yapılmıştır.

Denemede 39 adet ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Başlangıçta her saksıya 8 adet buğday tohumu ekilmiş ve her saksıya toprağın nem kapsamı tarla kapasitesine ulaşacak miktarda deiyonize su verilmiştir. Çıkıştan sonra 5 adet bitki kalacak şekilde saksılarda seyreltme yapılmıştır. Deneme süresince saksılar her gün tartılarak deiyonize su ile su seviyesi tarla kapasitesinde tutulmuştur.

Kontrollü şartların sağlandığı serada yerleri rastgele seçilen tekerrürlere ait saksıların yerleri her gün kendi aralarında değiştirilmiştir.

Deneme süresince yapılan gözlemlerde ekmeklik buğday çeşitlerinin gelişmelerinde farklar gözlenmiştir. Bu durumlar farklı zamanlarda fotoğraflar çekilerek tespit edilmiştir.

Bitkiler çıkıştan 50 gün sonra hasat edilmiştir. Sonra 3.1.4.1'de açıklandığı şekilde bitkilerin kuru ağırlıkları belirlenmiş ve analizlerde kullanılmak üzere kaydedilmiştir. Daha sonra bitkiler analizlerde kullanılmak amacıyla tungsten kaplı bitki öğütme değirmeninde öğütülmüştür.

3.1.4. Sera denemesinde yapılan ölçümler

3.1.4.1. Kuru madde miktarı (g $saksı^{-1}$)

Toprak üstü kısmından hasat yapılarak kese kağıtları içerisinde laboratuara getirilen örnekler 0.01 g duyarlı terazide tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir. Daha sonra tamamen temizleninceye kadar musluk suyu ile yıkandıktan sonra sırasıyla 0.1 N HCl çözeltisi, musluk suyu ve deiyonize su ile yıkanmış, fazla suları kaba filtre kağıdı üzerinde alınmıştır. Bitkiler kese kağıtları içerisine ayrı ayrı alındıktan sonra hava sirkülasyonlu kurutma dolabında 70 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulduktan sonra bitkiler 0.01 g duyarlı terazide tekrar tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.1.4.2. Bitki örneklerinin analize hazırlanması

Ağırlıkları belirlenmiş olan bitki materyalleri tungsten kaplı bitki öğütme değirmeninde öğütülmüştür. Polietilen kavanozlara konulan öğütülmüş bitki örnekleri analizde kullanılmadan önce 70 ^{o}C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutma dolabında kurutulmuştur.

3.1.4.3. Bitki örneklerinin analizi

Kurutulan ve öğütülen bitki örneklerinden yaklaşık 0.2 g tartılarak kalay kaplara konulmuş ve 950 °C'de ısıtılan helyum, oksijen ve kuru hava ile çalışan LECO C/N analizatöründe AACC Metot 46-30'da verilen Dumas Combustion Metoduna göre (AACC 2004) azot miktarları tespit edilmiştir.

3.1.4.4. Azotun fizyolojik etkinliği, agronomik etkinliği ve alım etkinliğinin hesaplanması

- **Azotun fizyolojik etkinliği =**

  Bitki kuru ağırlığı (mg saksı$^{-1}$) / (Bitkinin aldığı N (mg saksı$^{-1}$)
- **Azot agronomik etkinliği =**

  Bitki kuru ağırlığı (mg saksı$^{-1}$) / (toprak+gübre N) (mg saksı$^{-1}$)
- **Azot alım etkinliği =**

  Bitkinin aldığı N (mg saksı$^{-1}$) / (toprak+gübre N) (mg saksı$^{-1}$)

3.2. Tarla Denemeleri

Araştırma kapsamında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliklerinin belirlenmesi için kurulacak tarla denemelerinin yerinin seçimi amacıyla Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından 2007-2008 yılında 5 farklı yerden (toprak no: 1-5), 2008-2009 yılında 4 farklı yerden (toprak no: 6-9), Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından 2007-2008 yılında 6 farklı yerden (toprak no: 10-15), 2008-2009 yılında 5 farklı yerden (toprak no: 16-20) toplamda ilk yıl 11 farklı yerden ikinci yıl 9 farklı yerden olmak üzere 20 adet toprak örneği alınmıştır. Örnekler kurutulmadan araziden alındığı nemde Bremmer (1965) tarafından önerilen 2 farklı yöntemle NO_3 ve NH_4+

NO_3 azotu analizleri yapılmıştır (Çizelge 3.3). Topraklardaki bitkiye elverişli inorganik azot miktarının belirlenmesi için kullanılan Fenoldisülfonik asit (NO_3-N) metodu (Kacar ve ark, 1973; Sağlam ve ark, 1983; Baerug ve ark, 1973; Gezgin ve Karakaplan, 1994) ve KCl çözeltisiyle ekstrakte edilebilir NH_4+NO_3-N metodu (Gasser, 1961; Whitehead, 1981) farklı araştırıcılar tarafından en uygun yöntemler olarak belirlenmiştir. Chapman (1960), bitkiler için topraktaki NO_3-N miktarı 5 mg kg^{-1}'dan düşük ise noksan, 20 mg kg^{-1}'dan fazla ise de yüksek düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Chapman (1960) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 2007-2008 yılında Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından inorganik azot içeriği en düşük olan 1 nolu deneme tarlasında, 2008-2009 yılında ise 6 nolu deneme tarlasında, 2007-2008 yılında Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından inorganik azot içeriği en düşük olan 10 nolu deneme tarlasında, 2008-2009 yılında ise 16 nol u deneme tarlasında olmak üzere 4 adet tarla denemesi kurulmuştur. Ancak denemenin yürütüldüğü tarla topraklarının inorganik azot içeriklerinin analiz yapılan topraklar içerisinde en düşük olmasına rağmen yine de yeterince düşük olmaması ve 8 kg da^{-1} N uygulaması ile denemede kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin uygulanan azota tepki vermemeleri nedeniyle verim başta olmak üzere kalite ve azot kullanım etkinliği parametrelerinin hesaplanmasında sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında (toprak no:6) ve 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında (toprak no: 10) kurulan ve yürütülen denemeler iptal edilmiştir. 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında (toprak no:1) ve 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında (toprak no: 16) kurulan ve yürütülen denemelerde uygulanan azot, ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve kalite parametrelerinde daha etkili ve iyi sonuçlar vermesi nedeniyle farklı yıl ve farklı lokasyonlarda kurulmuş olsa bile bu iki deneme değerlendirilmeye alınmıştır.

Çizelge 3.3. Deneme yeri seçimi için toprak analiz sonuçları

Toprak No	Derinlik (cm)	Fenoldisülfonik Asit Metodu ile Nitrat Tayini (ppm)				KCl ile Ekstraksiyon Metodu ile Amonyum + Nitrat Tayini (ppm)			
		A*	B	C	Ort.	A	B	C	Ort.
1**	0-30	4.43	4.25	4.59	4.42	20.2	20.8	19.0	20.0
	30-60	1.76	1.83	1.90	1.83	23.5	21.5	20.5	21.8
	60-90	1.56	1.65	1.55	1.59	23.6	24.2	22.6	23.5
2	0-30	5.12	5.22	5.76	5.37	26.5	25.1	31.1	27.6
	30-60	3.12	3.45	3.56	3.38	25.2	--	25.3	25.3
	60-90	1.66	1.83	1.98	1.82	28.6	19.6	25.4	24.5
3	0-30	6.28	6.45	---	6.37	24.5	25.6	23.5	24.5
	30-60	3.56	3.87	3.99	3.81	26.8	26.2	25.6	26.2
	60-90	2.67	2.87	2.99	2.84	29.8	30.2	28.3	29.4
4	0-30	6.24	6.28	6.65	6.39	30.2	32.6	26.5	29.8
	30-60	5.46	5.37	5.28	5.37	28.5	29.6	22.5	26.9
	60-90	4.93	4.56	4.65	4.72	29.6	28.5	28.0	28.7
5	0-30	5.12	5.08	---	5.10	29.6	25.3	27.6	27.5
	30-60	3.38	3.67	3.58	3.54	27.6	28.5	26.8	27.6
	60-90	4.35	4.42	4.17	4.31	22.5	23.9	20.5	22.3
6	0-30	4.87	4.78	4.90	4.85	22.0	20.5	23.5	22.0
	30-60	3.37	3.32	3.28	3.32	23.6	23.1	22.0	22.9
	60-90	2.63	2.57	2.59	2.60	21.5	20.0	19.5	20.3
7	0-30	5.24	5.18	5.20	5.21	29.6	30.2	28.6	29.5
	30-60	4.14	4.22	---	4.18	28.5	29.2	27.5	28.4
	60-90	4.07	4.13	4.19	4.13	29.0	28.6	28.5	28.7
8	0-30	5.12	5.23	5.47	5.27	28.0	30.0	--	29.0
	30-60	3.49	3.67	3.94	3.70	21.0	24.7	--	22.9
	60-90	3.13	3.19	3.28	3.20	23.0	29.6	--	26.3
9	0-30	5.12	5.54	5.76	5.47	25.2	22.6	21.9	23.2
	30-60	4.12	4.32	4.48	4.31	24.6	26.5	23.7	24.9
	60-90	2.15	2.37	2.27	2.26	25.3	26.5	23.9	25.2
10***	0-30	4.32	4.38	4.49	4.40	21.5	20.3	22.6	21.5
	30-60	3.30	3.38	3.27	3.32	25.3	25.6	24.8	25.2
	60-90	3.08	3.05	3.12	3.08	21.2	20.9	20.5	20.9
11	0-30	4.48	4.57	4.41	4.49	22.6	22.1	21.0	21.9
	30-60	2.28	2.32	2.43	2.34	25.7	26.8	28.3	26.9
	60-90	1.38	1.28	1.30	1.32	29.0	29.6	31.5	30.0
12	0-30	5.12	5.16	5.26	5.18	23.5	25.2	27.3	25.3
	30-60	3.76	3.72	3.48	3.65	26.7	28.5	27.5	27.6
	60-90	2.76	2.63	2.71	2.70	24.6	25.4	22.4	24.1

Çizelge 3.3'ün devamı

Toprak No	Derinlik (cm)	Fenoldisülfonik Asit Metodu ile Nitrat Tayini (ppm)				KCl ile Ekstraksiyon Metodu ile Amonyum + Nitrat Tayini (ppm)			
		A*	B	C	Ort.	A	B	C	Ort.
13	0-30	5.23	5.19	5.12	5.18	25.5	26.3	28.2	26.7
	30-60	2.67	2.69	2.85	2.74	26.3	25.7	26.9	26.3
	60-90	2.12	2.19	2.26	2.19	27.5	28.6	26.5	27.5
14	0-30	4.55	4.52	4.68	4.58	28.5	28.6	29.4	28.8
	30-60	1.85	1.89	1.94	1.89	29.6	31.2	30.4	30.4
	60-90	1.47	1.25	1.35	1.36	27.5	29.5	28.4	28.5
15	0-30	4.63	4.79	4.54	4.65	30.1	28.5	24	27.5
	30-60	3.89	3.87	3.91	3.89	29.6	30.2	25.6	28.5
	60-90	2.18	2.28		2.23	22.0	26.3	25.1	24.5
16	0-30	4.25	4.34	4.12	4.24	20.5	18.2	18.2	19.0
	30-60	3.21	3.36	---	3.29	25.6	24.3	24.0	24.6
	60-90	3.1	2.89	2.96	2.98	31.2	27.0	29.6	29.3
17	0-30	4.38	4.32	4.23	4.31	23.5	22	25.6	23.7
	30-60	4.12	4.1	4.29	4.17	21.6	22.6	22.9	22.4
	60-90	2.12	2.18	2.56	2.29	29.5	25.2	26.5	27.1
18	0-30	4.55	4.58	4.62	4.58	25.6	26.2	28.2	26.7
	30-60	2.12	2.17	2.54	2.28	26.2	25.2	25.0	25.5
	60-90	1.76	1.93	---	1.85	28.6	29.5	28.1	28.7
19	0-30	4.61	4.68	4.53	4.61	30.5	33.2	32.1	31.9
	30-60	4.36	4.39	4.38	4.38	31.5	32.6	33.9	32.7
	60-90	3.15	3.18	3.11	3.15	33.6	32.5	33.9	33.3
20	0-30	5.35	5.31	5.42	5.36	36.2	33.2	36.1	35.2
	30-60	3.26	3.37	3.24	3.29	37.2	36.5	33.2	35.6
	60-90	3.13	3.08	3.02	3.08	35.6	35.0	32.5	34.4

*A, B ve C: Aynı arazinin farklı yerlerinden alınan örnekleri gösterir.

**1-9 nolu örnekler: Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından alınan toprak örnekleri

***10-20 nolu örnekler: Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından alınan toprak örnekleri

3.2.1.Tarla denemelerinde kullanılan bitki materyali

Denemelerde sera denemesi sonucunda azot kullanım etkinlikleri (fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri) yüksek olarak tespit edilen Gerek 79, Bezostaya 1, Altay 2000, Bayraktar 2000, Kate A-1, İzgi 2001, Sönmez 2001 ve Karahan 99

ekmeklik buğday çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

Gerek 79

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1979 yılında tescil ettirilmiştir. Orta boylu, sağlam saplı ve yatmaya (kuru şartlarda) dayanıklıdır. Başaklar kahverengi ve kılçıklı, taneler beyaz ve yumuşak, erkenci, tane dökmeyen, kahverengi pasa dayanıklı, rastığa hassas, sürmeye orta dayanıklıdır. Kardeşlenme kabiliyeti kuru alanlarda en yüksek olan çeşittir. Mikro besin elementlerinden çinko ve demir noksanlığına, bor toksisitesine ve bazı nematodlara toleranslıdır.

Bezostaya 1

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1968 yılında tescil ettirilmiştir. Orta boylu, sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. Başaklar beyaz ve kılçıksız, taneler kırmızı ve sert, orta erkenci, tane dökmeyen, kahverengi pasa dayanıklı, sürme ve rastığa orta dayanıklıdır. Kardeşlenme kabiliyeti orta düzeyde olup, sap verimi yüksektir.

Altay 2000

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2000 yılında tescil ettirilmiştir. Orta boylu ve yatmaya dayanıklıdır. Başaklar kahverengi ve kılçıklı, taneler beyaz ve orta sert, orta erkenci, tane dökmeyen, sarı pasa dayanıklı, kara ve kahverengi pasa orta dayanıklı, sürmeye dayanıklı ve rastığa orta dayanıklı olup kardeşlenme kabiliyeti orta düzeyde olup, sap verimi yüksektir.

Bayraktar 2000

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 2000 yılında tescil ettirilmiştir**.** Orta boylu ve kurağa, soğuğa ve yatmaya dayanıklıdır. Başaklar beyaz ve kılçıklı, taneler beyaz ve yarı sert, erkenci, tane dökmeyen, sarı pasa dayanıklıdır.

Kate A-1

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1988 yılında tescil ettirilmiştir. Uzun boylu, başaklar beyaz ve kılçıksız, taneler kırmızı ve yarı sert, tane dökmeyen, sarı pasa dayanıklı, kahverengi pasa hassas,soğuğa dayanıklılığı orta derecede olan bir çeşittir.

İzgi 2001

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2001 yılında tescil ettirilmiştir. Orta boylu ve yatmaya dayanıklıdır. Başaklar beyaz ve kılçıklı, taneler beyaz, erkenci, tane dökmeyen, yatmaya dayanıklı, sarı pasa, sürme ve rastığa dayanıklı olup, kardeşlenme kabiliyeti orta düzeydedir.

Sönmez 2001

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2001 yılında tescil ettirilmiştir. Orta boylu ve yatmaya dayanıklıdır. Başaklar beyaz ve kılçıksız, taneler kırmızı ve sert, erkenci, sarı pas, kahverengi pas ve rastığa dayanıklı, kardeşlenme kabiliyeti orta düzeyde olup, sap verimi yüksektir.

Karahan 99

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1999 yılında tescil ettirilmiştir. Orta boylu ve yatmaya dayanıklıdır. Başaklar beyaz ve kılçıklı, taneler beyaz, kurağa ve soğuğa dayanıklı, paslara, rastığa ve sürmeye orta dayanıklı olup, kışlık bir çeşittir.

3.2.2. Tarla denemelerinin kurulduğu toprakların özellikleri

Araştırma kapsamında yürütülen deneme tarlalarına ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri		Birimi	Eskişehir	Konya
Tekstür	Kum	(%)	34.8	46.2
	Silt	(%)	23.0	17.4
	Kil	(%)	42.2	36.4
	Tekstür Sınıfı		C	SC
pH (1:2.5;toprak:saf su)			7.90	7.94
EC (1:5;toprak:saf su)		(µS/cm)	136	288
$CaCO_3$ (Kireç)		(%)	16.4	31.4
Organik Madde		(%)	1.35	1.83
Fosfor (P)		mg kg^{-1}	7.11	17.3
Potasyum (K)		mg kg^{-1}	672	447
Kalsiyum (Ca)		mg kg^{-1}	3764	3838
Magnezyum (Mg)		mg kg^{-1}	262	376
Sodyum (Na)		mg kg^{-1}	34	41
Bor (B)		mg kg^{-1}	1.44	1.21
Bakır (Cu)		mg kg^{-1}	1.28	1.82
Demir (Fe)		mg kg^{-1}	2.44	4.21
Çinko (Zn)		mg kg^{-1}	0.37	0.33
Mangan (Mn)		mg kg^{-1}	6.13	6.24
NO_3-N	0-30 cm	mg kg^{-1}	20.0	19.0
	30-60 cm	mg kg^{-1}	21.8	24.6
	60-90 cm	mg kg^{-1}	23.5	29.3

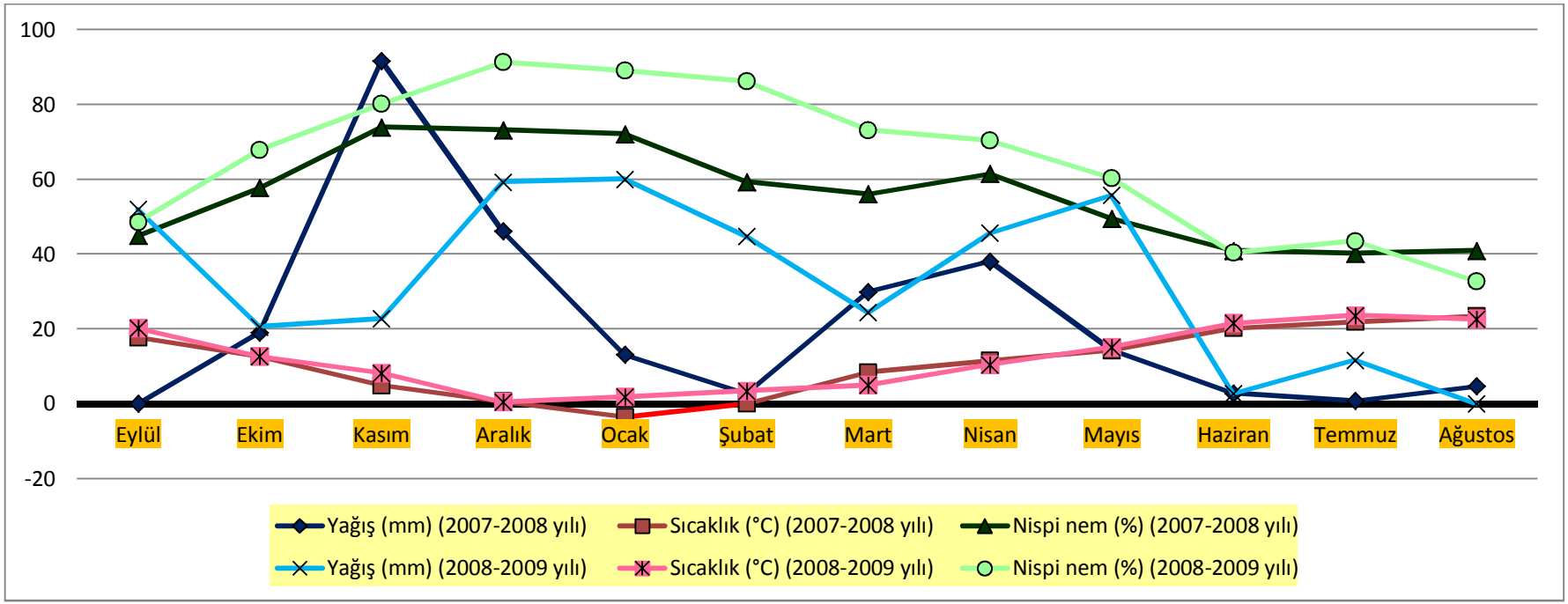
Her iki deneme yeri toprakları Manual (1951)'e göre hafif alkalin reaksiyonlu olup, Ünal ve Başkaya (1981)'nın belirttiği sınır değerlerine göre az seviyede organik madde içermektedir. Deneme yeri topraklarında bitkiye yarayışlı K ve Ca miktarları fazla, Mg ve B miktarları yeterli, fosfor ise 1 nolu deneme yeri toprağında noksan, 2 nolu deneme yeri toprağında yeterli düzeydedir (FAO 1990). Her iki deneme yeri toprağının bitkiye elverişli Cu ve Mn miktarları yeterli ve Zn (<0.5 mg kg^{-1}) miktarları noksan düzeyde, Fe (< 2.5 mg kg^{-1}) miktarları ise Eskişehir deneme yeri toprağında noksan, Konya deneme yeri toprağında orta (buğday için yeterli) düzeydedir (Lindsay ve and Norvell 1978). Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme yeri toprağı kil (C) tekstüründe olup, Ergene (1982)'nin bildirdiği değerlere göre tuzsuz, Schroo (1963)'nın belirttiği değerlere göre fazla miktarda kireç ihtiva etmektedir. Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme yeri toprağı kumlu kil (SC) tekstüründe olup, Ergene (1982)'nin bildirdiği değerlere göre hafif tuzlu, Schroo (1963)'nın belirttiği değerlere göre çok fazla miktarda kireç içermektedir. Çizelge 3.4'teki verilerden de görüleceği gibi her iki deneme yeri toprağının farklı

katmanlarında orta seviyede inorganik azot (NH_4 + NO_3-N) bulunmaktadır (Gasser 1961, Whitehead 1981).

3.2.3. Tarla denemelerinin kurulduğu yerlerin iklim özellikleri

Araştırma kapsamında, ilk deneme Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda kuru yetiştirme ortamında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yer deniz seviyesinden yaklaşık 732 m yüksekliktedir. İkinci deneme Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda kuru yetiştirme ortamında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yer deniz seviyesinden yaklaşık 1016 m yüksekliktedir.

Eskişehir ilinde denemenin yürütüldüğü 2007-2008 yılı ve Konya ilinde denemenin yürütüldüğü 2008-2009 yılı sezonuna ait ortalama yağış ve sıcaklık değerleri aylara göre Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Eskişehir ve Konya illerine ait aylık ortalama yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri

Eskişehir ilinde denemenin yürütüldüğü 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda yıllık sıcaklık ortalaması 9.1 °C'dir. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü yılda en yüksek sıcaklık değeri Haziran ve Temmuz aylarında tespit edilmiş olup, sırasıyla 20.2 °C ve 21.9 °C'dir.

Eskişehir ilinde denemenin yürütüldüğü 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda yıllık yağış toplamı 258.7 mm olmuştur. Ortalama yağış miktarı en yüksek Kasım ayında belirlenmiş olup, 92 mm'dir. En düşük yağış Haziran ayında olup, 2.8 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.1).

Eskişehir ilinde denemenin yürütüldüğü 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda yıllık nispi nem ortalaması % 58.4'tür. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü yılda en yüksek nispi nem Kasım ayında tespit edilmiş (% 74), en düşük nispi nem ise Temmuz ayında tespit edilmiş (% 40)'tir.

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda yıllık sıcaklık ortalaması 10.3 °C'dir. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü yılda en yüksek sıcaklık değeri Haziran ve Temmuz aylarında tespit edilmiş olup, sırasıyla 22 °C ve 24 °C'dir (Şekil 3.1).

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda yıllık yağış toplamı 347.9 mm olmuştur. Ortalama yağış miktarı en yüksek Ocak ayında belirlenmiş olup, 60 mm'dir. En düşük yağış Haziran ayında olup, 2.7 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.1).

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda yıllık nispi nem ortalaması % 70.3'tür. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü yılda en yüksek nispi nem Aralık ayında tespit edilmiş (% 91.3), en düşük nispi nem ise Haziran ayında tespit edilmiştir (% 40.4).

3.2.4. Tarla denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Araştırma kapsamında iki adet tarla denemesi kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemeler, 3.2. Tarla denemeleri başlığı altında belirtildiği gibi 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Eskişehir ilinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında, 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında yürütülmüştür.

Denemeler kuru şartlar altında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür (Çizelge 3.4). Azot dozları ana parselleri ve buğday çeşitleri ise alt parselleri oluşturmuştur. Azot uygulanan ve uygulanmayan parsellere 8 adet buğday çeşidi kullanılarak 4 tekerrürlü olarak yürütülen denemelerde toplam parsel sayısı 64 olmuştur. Deneme tarlası bir yıl önce nadasa bırakılmış, ekim öncesi kazayağı+tırmık geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Denemelerde ekimle birlikte 15 kg da^{-1} TSP uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak amonyum nitrat (% 33 N) gübresi kullanılmış olup, toplamda uygulanan 8 kg da^{-1} azotun yarısı (4 kg da^{-1} N) ekimle birlikte diğer yarısı kardeşlenme döneminde verilmiştir. Ekim işlemi, Ekim ayının son haftasında hububat mibzeri ile, m^2 ye 450 adet tohum hesabıyla, 12 m uzunluğundaki (hasatta 10 m) parsellere 20 cm sıra aralığında, 8 sıralı (12 m x 1.6 m = 19.2 m^2) olarak yapılmıştır. Deneme parsellerinde, yabancı ot kontrolü, yabancı otların 3-5 yapraklı olduğu zamanda, 2-4-D esterli ilaçlar kullanılarak yapılmıştır.

Bitkiler tam olgunluk devresine ulaştıklarında, parsel ortasındaki 4 sıradan eni ve boyu 50 cm olacak şekilde önceden hazırlanmış metal çubuklar kullanılarak tesadüfi olarak (Reynolds ve ark 2001) 50 adet ana sap (Bb 50) örneği alınmış ve kese kağıtlarında 70 ˚C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur (Ka 50). Seçilen 50 ana sap hasat indeksini hesaplayabilmek için harman edilmiş, sap ve taneler ayrı ayrı tartılmıştır. Ayrıca parsel kenar tesirleri dikkate alınarak (10 m x 1.2 m = 12 m^2) denemeler parsel biçer-döveri ile hasat edilmiştir.

1.TEKERRÜR

Çeşitler*	C	G	H	A	D	F	E	B	Yol	A	C	G	B	H	D	F	E
N dozu**	1	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	2	2

2.TEKERRÜR

Çeşitler	B	C	G	E	D	F	H	A	Yol	A	D	G	E	F	B	C	H
N dozu	2	2	2	2	2	2	2	2		1	1	1	1	1	1	1	1

3.TEKERRÜR

Çeşitler	A	H	D	B	G	F	C	E	Yol	D	H	F	A	C	G	B	E
N dozu	1	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	2	2

4.TEKERRÜR

Çeşitler	G	A	C	H	B	F	D	E	Yol	B	A	G	H	D	F	C	E
N dozu	2	2	2	2	2	2	2	2		1	1	1	1	1	1	1	1

Şekil 3.2. Tarla deneme planı

* A: Gerek 79; B: Bezostaya 1; C: Altay 2000; D: Sönmez 2001; E: İzgi 2001;F: Kate A-1;G: Bayraktar 2000; H: Karahan 99

**1: 0 kg N da^{-1}, N (-); 2: 8 kg N da^{-1}, N (+)

3.2.5. Tarla denemelerde yapılan ölçüm ve analizler

3.2.5.1. Bitki boyu

Her sırada rastgele belirlenen 10 bitkinin ana sapında kök boğazından başakta en yüksek başakcığın ucuna kadar (kılçıklar hariç) olan mesafe cm olarak belirlenmiştir (Akçura, 2006).

3.2.5.2. Tane verimi

Parsel biçer-döveri kullanılarak hasat edilen tane ağırlığı ile 50 adet başaklı saptaki tane ağırlığının toplamı parsel verimi olarak değerlendirilmiştir (Reynolds ve ark 2001).

3.2.5.3. Hasat indeksi

Parseli temsil edecek şekilde alınan 50 adet başaklı sap numuneleri 75 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve tartılarak kuru ağırlıkları tespit edilmiştir. Daha sonra elde edilen materyal harmanlanarak taneve sap ağırlıkları tespit edilmiştir. Aşağıdaki formülle hasat indeksi hesaplanmıştır (Reynolds ve ark 2001).

Hasat İndeksi (Hİ)= Tane ağırlığı (Bb 50)/Toplam kuru ağırlık (Ka 50)

3.2.5.4. Biyomas (BM)

Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Reynolds ve ark 2001).

Biyomas (g/m^2) = Tane verimi (g/m^2)/Hİ

3.2.5.5. Bin tane ağırlığı (BTA)

Elli adet başaklı saptan elde edilen üründe 4 x 250 adet tane sayılarak hassas terazide tartılmış ve g olarak belirlenmiştir (Reynolds ve ark 2001).

3.2.5.6. Metrekarede tane sayısı

Reynolds ve ark. (2001)'na göre aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

Metrekarede tane sayısı = [Tane verimi (g/m^2)/BTA] x 1000

3.2.5.7. Metrekarede başak sayısı

Elli adet başaklı sap kuru ağırlığı 50'ye bölünerek, 1 adet başaklı sap kuru ağırlığı tespit edilmiştir. Biomas bu değere bölünerek m^2'deki başak sayısı belirlenmiştir (Reynolds ve ark 2001).
Metrekarede başak sayısı =BM (g/m^2)/1 adet başaklı sap kuru ağırlığı

3.2.5.8. Başakta tane sayısı

Tane sayısının başak sayısına oranı ile belirlenmiştir (Reynolds ve ark., 2001).

Başakta tane sayısı =Tane sayısı (m^2)/ başak sayısı (m^2)

3.2.5.9. Sap ve tane azot kapsamı, tane protein içeriği

Kurutulan ve öğütülen bitki örneklerinden yaklaşık 0.2 g tartılarak kalay kaplara konulmuş ve 950 °C'de ısıtılan helyum, oksijen ve kuru hava ile çalışan LECO C/N analizatörü cihazında AACC Metot 46-30'da verilen Dumas Combustion Metoduna göre azot miktarları tespit edilmiştir. Tane protein içeriği, tane azot kapsamı 5.70 katsayısı ile çarpılarak elde edilmiştir.

3.2.5.10. Hektolitre ağırlığı

Yüz litre buğdayın kg cinsinden ağırlığı olarak ifade edilen hektolitre ağırlığını hesaplamak için hektolitre ölçüm aleti kullanılmıştır. Bir litre olan hektolitre aletini dolduracak kadar buğday örneği alete konulmuş ve tanelerin ağırlıkları tartılmıştır. Elde edilen değer 100 ile çarpılarak 100 L'de tane ağırlığı, gram cinsinden bulunmuş ve kilograma çevrilmiştir (Elgün ve ark 2002).

3.2.5.11. Yaş ve kuru gluten

Çeşitlerin gluten miktarları Glutomatic Gluten İndeks cihazı (Perten Instrument) kullanılarak ölçülmüştür (Anonim 1972).

3.2.5.12. Gluten indeksi

Buğday tanesinde bulunan albumin ve globulin gibi tuzlu suda çözünen protein fraksiyonlarının uzaklaştırılmasının ardından kalan yaş öz glutenin özel bir elek üzerinde santrifüj edilmesi sonucu, elek altına geçen kısım ile üstte kalan kısmın oranlanması sonucu gluten indeks değeri hesaplanmıştır (Anonim 1972).

3.2.5.13. Azotun fizyolojik etkinliği, agronomik etkinliği ve alım etkinliğinin hesaplanması

- **Azotun fizyolojik etkinliği =**

  Bitki kuru ağırlığı (kg da^{-1}) / Bitkinin aldığı azot (kg da^{-1} N)

- **Azot agronomik etkinliği =**

  Bitki kuru ağırlığı (kg da^{-1}) / toprak+gübre azotu (kg da^{-1} N)

- **Azot alım etkinliği =**

  Bitkinin aldığı azot (kg da^{-1} N) / toprak+gübre N (kg da^{-1})

3.2.6. İstatistiki analizler

Sera şartlarında Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre El-Bassam (1998)'ın belirttiği şekilde, arazi şartlarında Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre kurulan denemelerde elde edilen veriler ise MSTAT-C ve JMP.5.0.1a istatistik paket programlarına göre analiz edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Sera Denemesi Sonuçları

Sera koşullarında Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen 39 adet ekmeklik buğday çeşidinin azot kullanım etkinlikleri belirlenmiştir. Bu denemede, azot kullanım etkinlikleri en yüksek olan 8 çeşit seçilerek tarla denemelerinde bu çeşitlerin azot kullanım etkinliklerinde farklılıklar olup olmadığı ortaya konulmuştur.

4.1.1. Azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarı, azot konsantrasyonu ve azot alımları üzerine etkisi

Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarı, azot konsantrasyonu ve azot alım değerleri sırasıyla ek Çizelge 4.1'de, ek Çizelge 4.2'de, ek Çizelge 4.3'te ve ortalamaları ise Çizelge 4.1'de verilmiştir.

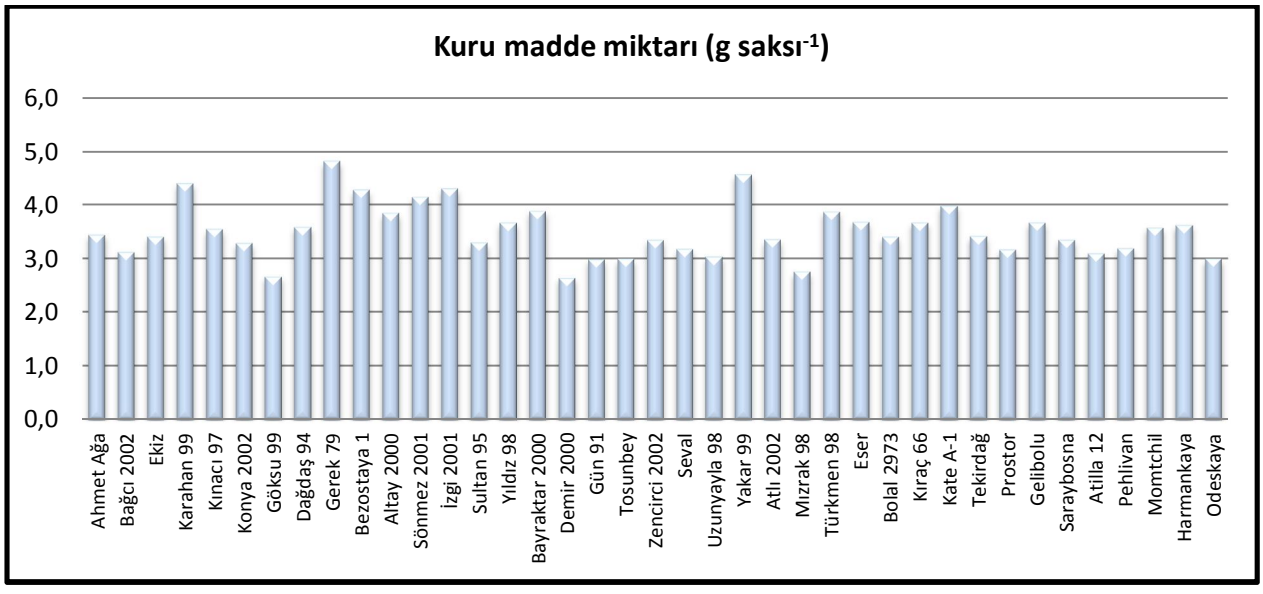
Çizelge 4.1. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen ortalama kuru madde miktarı, azot konsantrasyonu ve azot alımları

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Kuru madde miktarı (g saksı $^{-1}$)		N konsantrasyonu (%)		N alımı (mg saksı$^{-1}$)	
	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)
Ahmet Ağa	0.48	3.45	2.75	4.34	13.2	149.6
Altay 2000	0.48	3.85	2.69	4.14	12.9	159.7
Atilla 12	0.48	3.10	2.78	4.33	13.3	134.1
Atlı 2002	0.49	3.36	2.77	4.27	13.6	143.3
Bağcı 2002	0.45	3.13	2.89	4.45	13.0	139.4
Bayraktar 2000	0.49	3.88	2.69	4.15	13.2	161.4
Bezostaya 1	0.44	4.28	2.63	3.99	11.6	170.8
Bolal 2973	0.47	3.41	2.72	4.20	12.8	143.3
Dağdaş 94	0.49	3.59	2.85	4.51	14.0	161.8
Demir 2000	0.45	2.65	2.22	3.93	10.0	103.9
Ekiz	0.48	3.41	2.75	4.27	13.2	145.5
Eser	0.53	3.69	3.25	4.78	17.2	176.3
Gelibolu	0.50	3.68	3.01	4.52	15.1	166.6
Gerek 79	0.45	4.82	2.78	4.06	12.5	195.8
Göksu 99	0.49	2.67	2.65	4.35	13.0	116.1
Gün 91	0.48	3.06	2.64	4.24	12.7	126.8
Harmankaya	0.46	3.63	2.76	4.19	12.7	152.1
İzgi 2001	0.37	4.31	2.26	3.49	8.4	150.2
Karahan 99	0.38	4.41	2.05	3.25	7.8	143.4
Kate A-1	0.44	3.99	2.52	3.96	11.1	158.0

Çizelge 4.1'in devamı

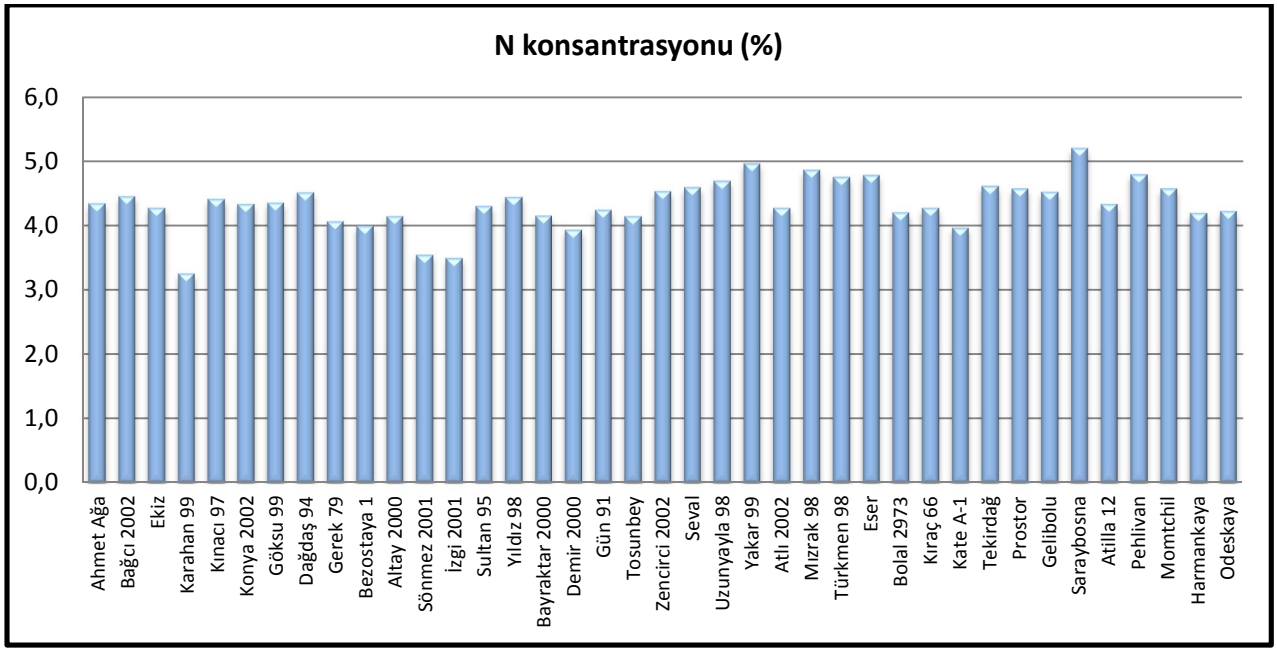
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Kuru madde miktarı (g saksı $^{-1}$)		N konsantrasyonu (%)		N alımı (mg saksı$^{-1}$)	
	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)
Kınacı 97	0.45	3.55	2.81	4.41	12.6	156.8
Kıraç 66	0.50	3.68	2.72	4.27	13.6	157.4
Konya 2002	0.48	3.29	2.78	4.33	13.3	142.6
Mızrak 98	0.54	2.76	3.11	4.86	16.8	134.2
Momtchil	0.56	3.58	2.88	4.57	16.1	163.6
Odeskaya	0.50	3.01	2.62	4.22	13.1	126.7
Pehlivan	0.54	3.20	3.06	4.79	16.5	153.2
Prostor	0.54	3.17	2.88	4.57	15.6	144.7
Saraybosna	0.61	3.35	3.29	5.20	20.1	174.1
Seval	0.53	3.18	2.95	4.59	15.6	145.8
Sönmez 2001	0.38	4.15	2.28	3.54	8.7	146.9
Sultan 95	0.46	3.30	2.72	4.30	12.5	142.0
Tekirdağ	0.53	3.42	2.92	4.61	15.5	157.7
Tosunbey	0.46	3.03	2.59	4.14	11.9	124.2
Türkmen 98	0.54	3.88	3.16	4.75	17.1	184.3
Uzunyayla 98	0.52	3.04	2.99	4.69	15.5	142.6
Yakar 99	0.61	4.57	3.12	4.96	19.0	226.6
Yıldız 98	0.52	3.68	2.86	4.44	14.9	163.4
Zencirci 2002	0.53	3.35	2.92	4.53	15.5	151.6
En Düşük	0.37	2.65	2.05	3.25	7.8	103.9
En Yüksek	0.61	4.82	3.29	5.20	20.1	226.6
Ortalama	0.45	3.52	2.78	4.34	13.7	152.2

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'in incelenmesiyle de görülebileceği gibi azot uygulamasıyla ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarları farklılık göstermektedir.



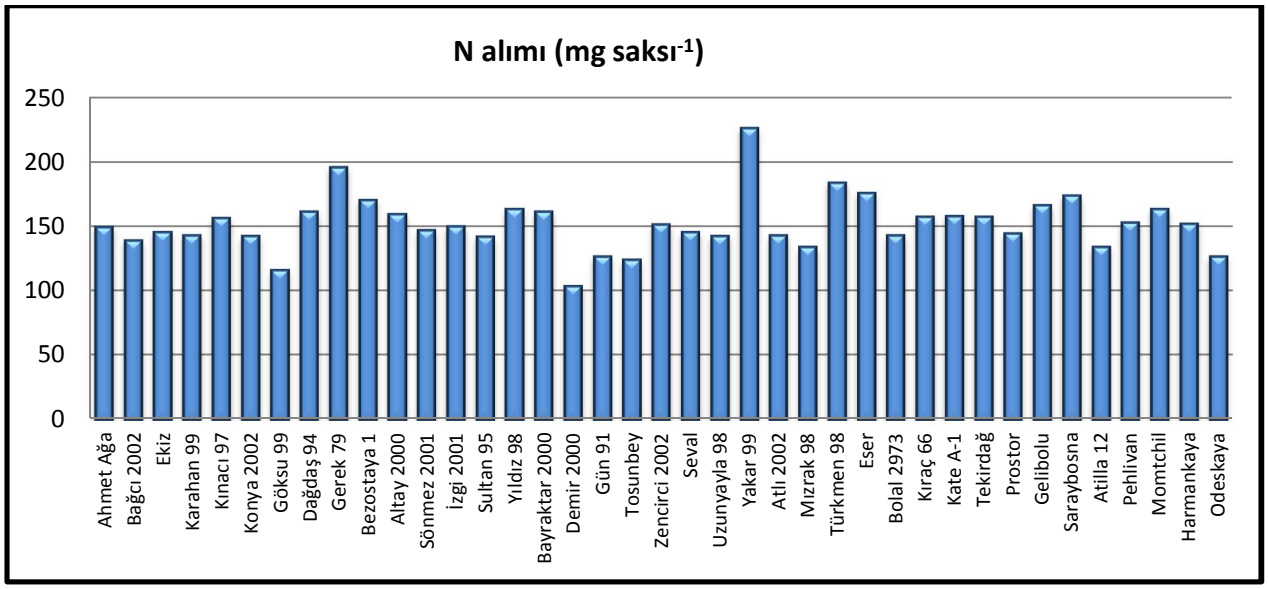
Şekil 4.1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarları

Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarları kontrol uygulanasında (N-) 0.37 (İzgi 2001) ile 0.61 (Yakar 99, Saraybosna) g saksı$^{-1}$ arasında değişirken, azot uygulamasıyla 7.2 - 7.9 katlık artışla 2.65 (Demir 2000) ile 4.82 (Gerek-79) g saksı$^{-1}$ arasında değişmiş ve ortalama değerin 3.52 g saksı$^{-1}$ olduğu tespit edilmiştir. Alpaslan (2001)'nın yaptığı benzer çalışmalarda, azot uygulaması ile bitkilerin kuru madde miktarlarının arttığını tespit etmişlerdir.



Şekil 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot konsantrasyonları

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.2'in incelenmesiyle de görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin azot konsantrasyonları farklılık göstermektedir. Azot konsantrasyonları bakımından % 3.25 ile % 5.20 arasında değişiklik gösteren buğday çeşitlerinde en fazla azot konsantrasyonu Saraybosna (% 5.20) ekmeklik buğday çeşidinde elde edilirken, en düşük azot konsantrasyonu Karahan 99 (% 3.25) ekmeklik buğday çeşidinde elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alımları

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.3'ün incelenmesiyle de görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alımları farklılık göstermektedir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alımları 103.9 (Demir 2000) ile 226.8 (Yakar 99) mg saksı$^{-1}$ arasında değişmekle birlikte ortalama 152.2 mg saksı$^{-1}$ olduğu tespit edilmiştir. Alpaslan (2001) ve Banziger ve ark (1992) da yaptıkları çalışmalarda, ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alımlarının çeşitten çeşide farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri

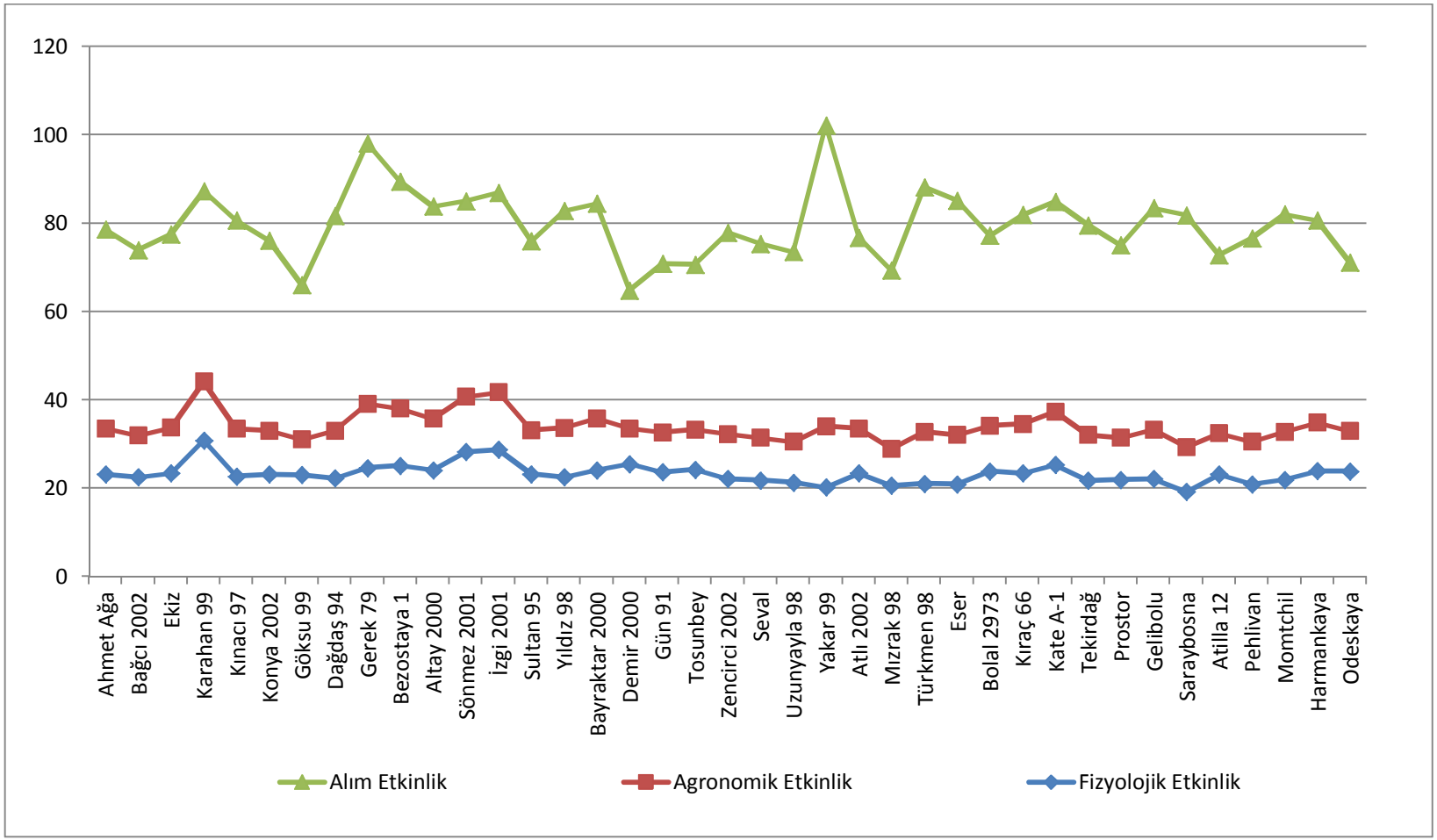
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Fizyolojik etkinlik	Agronomik etkinliği	Alım Etkinliği
Ahmet Ağa	23.1	10.4	45.1
Altay 2000	24.1	11.6	48.1
Atilla 12	23.1	9.30	40.4
Atlı 2002	23.4	10.1	43.2
Bağcı 2002	22.5	9.40	42.0
Bayraktar 2000	24.1	11.7	48.6
Bezostaya 1	25.1	12.9	51.4
Bolal 2973	23.8	10.3	43.1
Dağdaş 94	22.2	10.8	48.7
Demir 2000	25.5	8.00	31.3
Ekiz	23.4	10.3	43.8
Eser	20.9	11.1	53.1
Gelibolu	22.1	11.1	50.2
Gerek 79	24.6	14.5	59.0
Göksu 99	23.0	8.00	35.0
Gün 91	23.6	9.00	38.2

Çizelge 4.2'nin devamı

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Fizyolojik etkinlik	Agronomik etkinliği	Alım Etkinliği
Harmankaya	23.9	10.9	45.8
İzgi 2001	28.7	13.0	45.2
Karahan 99	30.8	13.3	43.2
Kate A-1	25.3	12.0	47.6
Kınacı 97	22.7	10.7	47.2
Kıraç 66	23.4	11.1	47.4
Konya 2002	23.1	9.90	43.0
Mızrak 98	20.6	8.30	40.4
Momtchil	21.9	10.8	49.3
Odeskaya	23.8	9.10	38.2
Pehlivan	20.9	9.60	46.1
Prostor	21.9	9.50	43.6
Saraybosna	19.2	10.1	52.5
Seval	21.8	9.60	43.9
Sönmez 2001	28.2	12.5	44.3
Sultan 95	23.2	9.90	42.8
Tekirdağ	21.7	10.3	47.5
Tosunbey	24.2	9.00	37.4
Türkmen 98	21.0	11.7	55.5

Çizelge 4.2 ve Şekil 4.4'ün incelenmesiyle de görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği, agronomik etkinliği ve alım etkinlikleri birbirlerinden farklıdır. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinlikleri diğer bir ifade ile bitkinin aldığı birim azotun oluşturduğu kuru madde miktarının19.2 ile 30.8 arasında değişmekle birlikte ortalama 23.2 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek fizyolojik etkinlik Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinde elde edilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile saksıda bulunan toplam (toprak + gübre azotu) azotun bir birimi ile oluşan kuru madde miktarı 8.00 (Göksu 99, Demir 2000) ile 14.5 (Gerek 79) arasında değişmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinlikleri diğer bir deyimle saksıda bulunan toplam (toprak + gübre azotu) azottan bitkilerin yararlanma oranları 31.3 (Demir 2000) ile 68.2 (Yakar 99) arasında değişmiştir. May ve ark (1997), Kraljevic-Balallic (2001) tahıllarda azot alımı bakımından genetik varyasyonların bulunduğunu bildirmiştir ki bu da sonuçlarımızı desteklemektedir.



Şekil 4.4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri El-Bassam (1998)'ın önerdiği şekilde ayrı ayrı değerlendirilerek her biri bakımından çeşitler üç gruba ayrılarak yüksek, orta ve düşük performans düzeylerine göre gruplandırılmıştır. Buna göre, 39 adet ekmeklik buğday çeşidi 3'e bölünerek ilk 13'e girenler yüksek, ikinci 13'e girenler orta ve son 13'e girenler düşük performanslı çeşitler olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliklerinin performans düzeylerine göre dağılımları

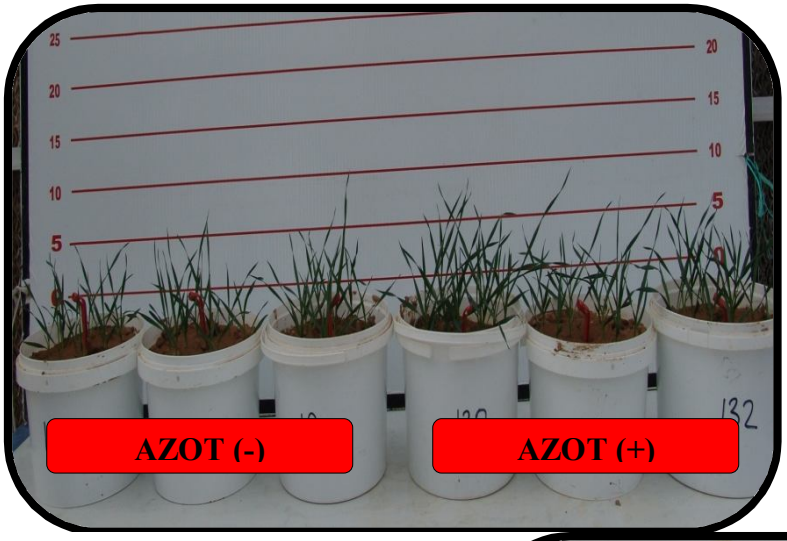
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Düzeyler			Derece
	Yüksek	Orta	Düşük	
Ahmetağa	-	3	-	23
Altay 2000	3	-	-	3
Atilla 12	-	2	1	30
Atlı 2002	-	2	1	28
Bağcı 2002	-	1	2	31
Bayraktar 2000	3	-	-	4
Bezostaya 1	3	-	-	2
Bolal 2973	1	1	1	17
Dağdaş 94	1	2	-	13
Demir 2000	1	-	2	20
Ekiz	-	3	-	24
Eser	2	-	1	11
Gelibolu	2	-	1	12
Gerek 79	3	-	-	1
Göksu 99	-	1	2	33
Gün 91	-	1	2	34
Harmankaya	1	2	-	16
İzgi 2001	2	1	-	6
Karahan 99	2	1	-	8
Kate A-1	3	-	-	5
Kınacı 97	-	3	-	25
Kıraç 66	1	2	-	15
Konya 2002	-	1	2	32
Mızrak 98	-	-	3	39
Momtchil	1	1	1	19
Odeskaya	1	-	2	22
Pehlivan	-	1	2	37
Prostor	-	1	2	36
Saraybosna	1	1	1	18
Seval	-	1	2	35
Sönmez 2001	2	1	-	7
Sultan 95	-	2	1	26
Tekirdağ	-	2	1	29
Tosunbey	1	-	2	21
Türkmen 98	2	-	1	10

Çizelge 4.3'ün devamı

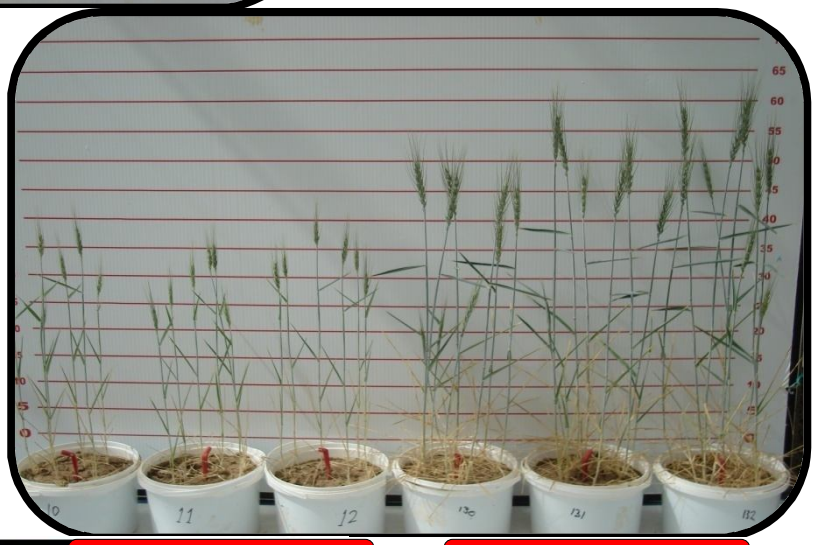
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Düzeyler			Derece
	Yüksek	Orta	Düşük	
Uzunyayla 98	-	-	3	38
Yakar 99	2	-	1	9
Yıldız 98	1	2	-	14
Zencirci 2002	-	2	1	27

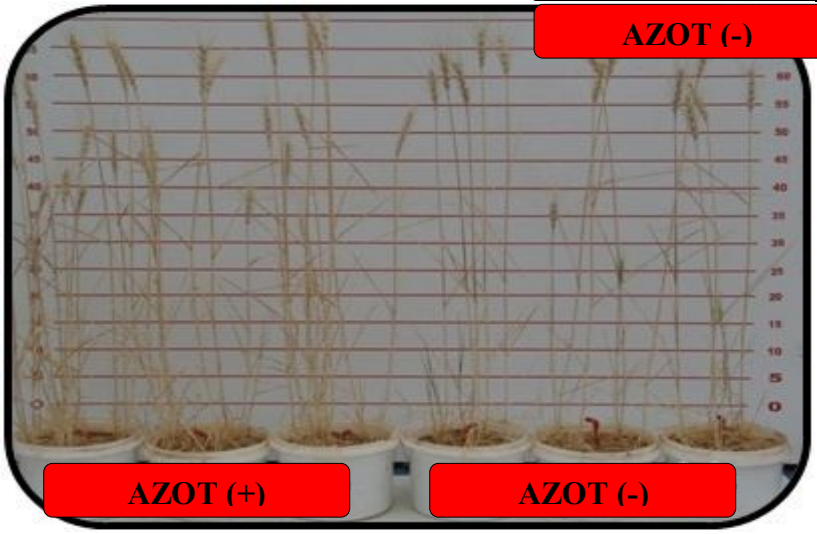
Değerlendirme sonucu derecelendirilen ekmeklik buğday çeşitleri arasında azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinlikleri bakımından yüksek performansa sahip ve yaygın olarak ekimi yapılan Gerek 79, Bezostaya 1, Altay 2000, Bayraktar 2000, Kate A-1, İzgi 2001, Sönmez 2001 ve Karahan 99 çeşitleri ile farklı iklim ve toprak koşullarında tarla denemeleri yürütülmüştür.

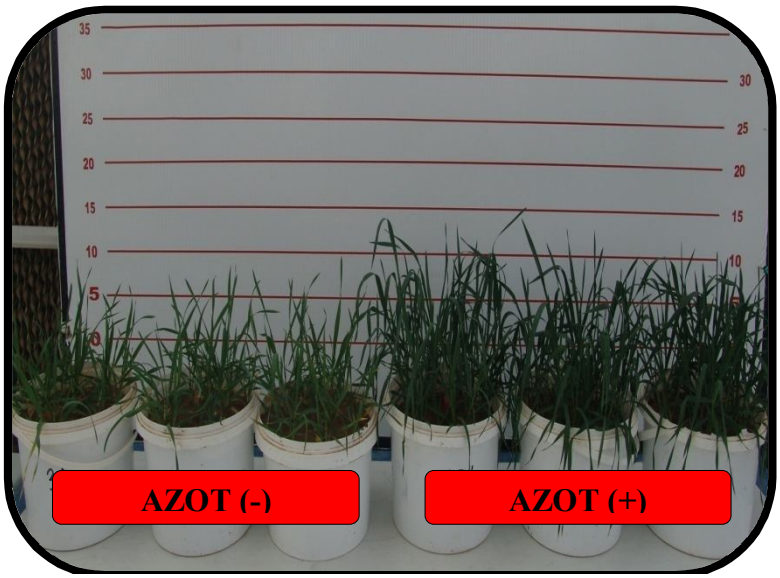
4.1.2. Sera denemesinden görüntüler



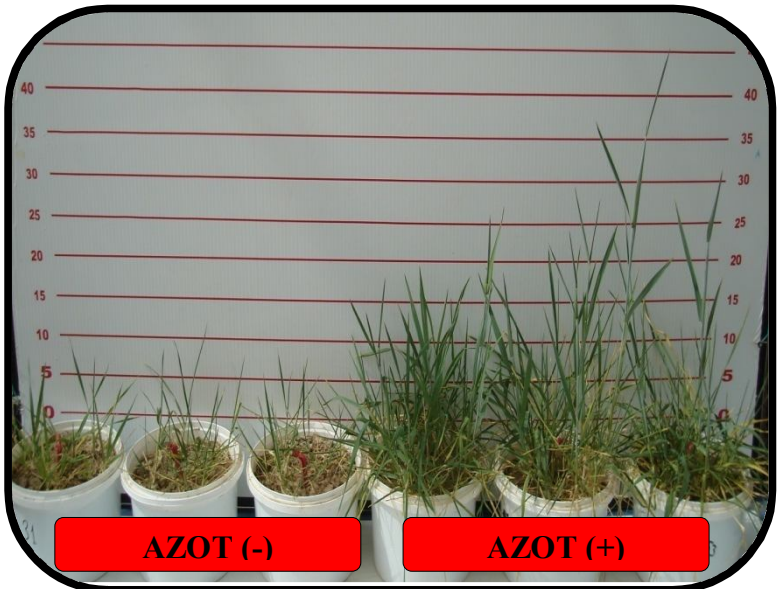
Sera koşullarında azot uygulamasının
Karahan 99
ekmeklik buğday çeşidinin
gelişimine etkisi

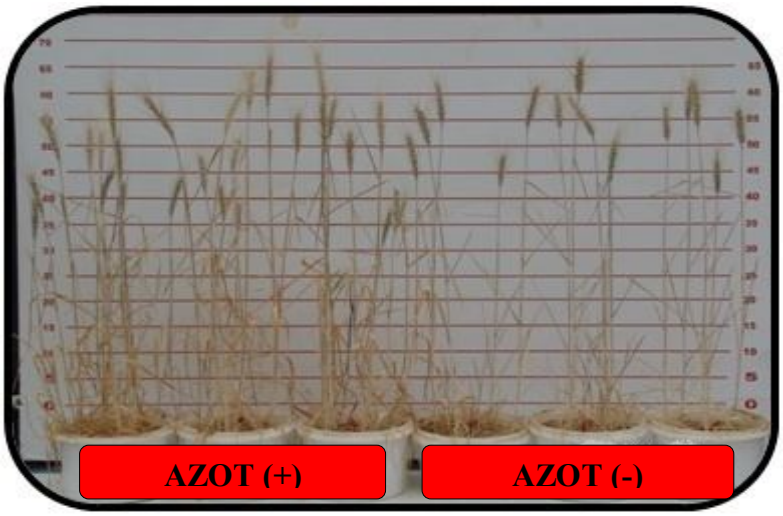


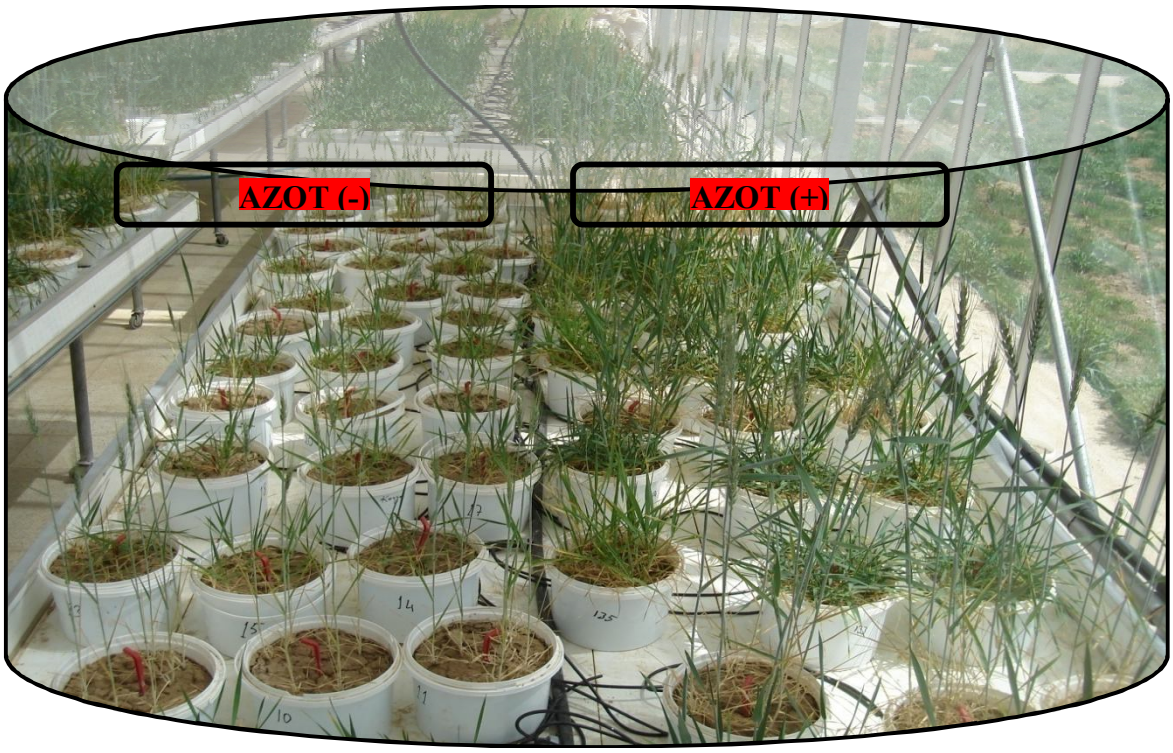


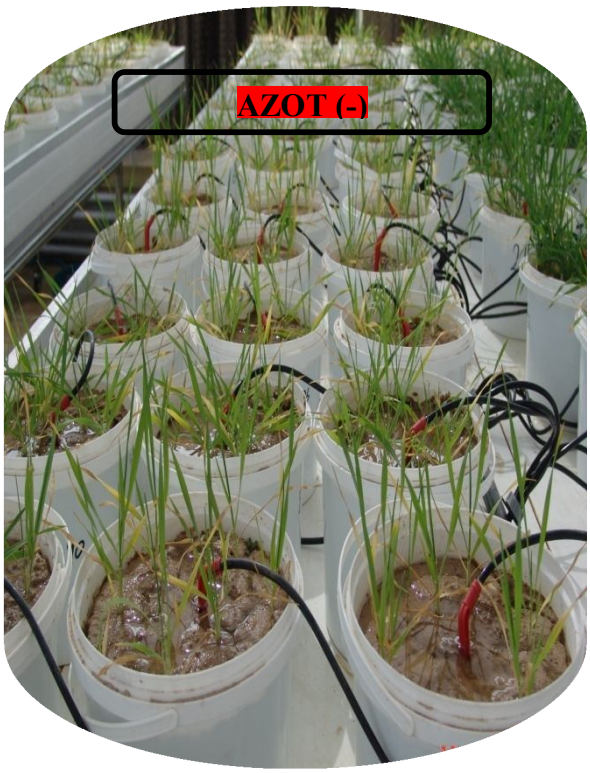


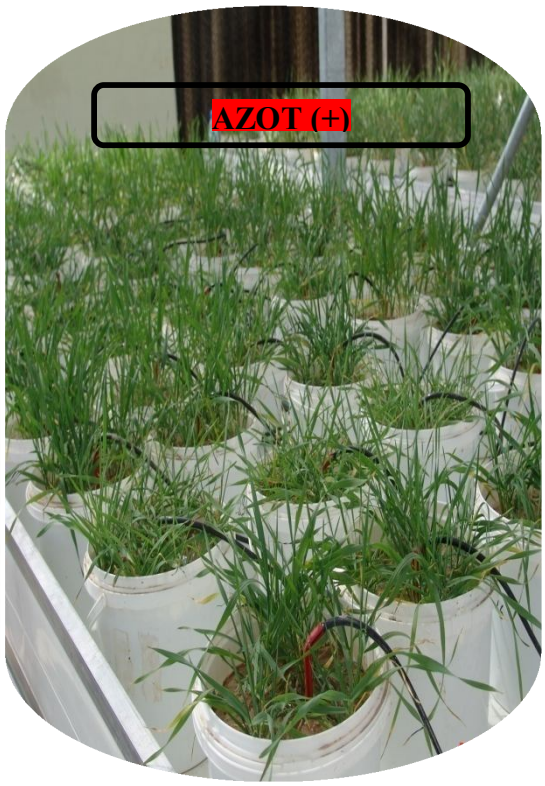
Sera koşullarında azot uygulamasının
Altay 2000
ekmeklik buğday çeşidinin
gelişimine etkisi






AZOT (-)
AZOT (+)


AZOT (-)


AZOT (+)

4.2. Tarla Denemelerinin Sonuçları

Araştırma kapsamında 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Konya'da Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde yürütülen denemelerde elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar halinde incelenmiştir.

4.2.1. 2007-2008 yılında elde edilen sonuçlar

4.2.1.1. Bitki boyu

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları üzerine olan etkilerinin ortalamaları Çizelge 4.5'te, bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin incelenen verim ve kalite özellikleri ile azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması							
		Bitki boyu	Tane verimi	Hasat indeksi	Biyomas	Bin tane ağırlığı	Metrekarede tane sayısı	Metrekarede başak sayısı	Başakta tane sayısı
Genel	63	--	--	--	-	--	--	--	--
Tekerrür (T)	3	40.8	452.0	0.001	3601.77	4.94	396796.3	264.0	13.8
Azot Uyg (N)	1	1216.3**	45849.52**	0.002	162913.14**	0.41	33323199.4**	534.7	430.5**
Hata 1	3	30.9	363.4	0.002	3134.56	4.82	233483.2	966.5	26.8
Çeşit (Ç)	7	175.6**	5935.3**	0.002	26028.37**	42.91**	9776537.5**	12960.5**	63.7**
N x Ç int.	7	5.5	878.8*	0.001	5820.57	3.35	537823.1	494.7	12.6
Genel Hata	42	10.73	348.19	0.002	5441.09	2.19	372758.5	1267.4	17.2
C.V. (%)		4.17	6.30	9.74	9.14	4.04	7.47	13.9	12.7

**, $p<0.01$; *, $p<0.05$

Çizelge 4.4'ün devamı

Varyans Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması					
		Sap N kapsamı	Tane protein içeriği	Hektolitre ağırlığı	Yaş gluten	Kuru gluten	Gluten indeksi
Genel	63	--	--	--	--	--	--
Tekerrür (T)	3	0.005	0.46	0.21	0.09	0.057	6.31
Azot Uyg (N)	1	0.578**	25.30**	17.02**	28.22**	3.13**	2620.2**
Hata 1	3	0.006	0.42	0.07	0.05	0.03	1.15
Çeşit (Ç)	7	0.029**	1.58**	29.66**	129.51**	7.05**	299.9**
N x Ç int.	7	0.012**	0.57*	1.17**	0.83	0.17**	105.5**
Genel Hata	42	0.003	0.23	0.35	1.43	0.04	2.98
C.V. (%)		4.24	3.64	2.73	3.68	1.87	2.44

Çizelge 4.4'ün devamı

Varyans Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		
		Fizyolojik etkinlik	Agronomik etkinlik	Alım etkinliği
Genel	63	--	--	--
Tekerrür (T)	3	4.29	0.36	0.0001
Azot Uyg (N)	1	360.72**	241.85**	0.050**
Hata 1	3	4.12	1.35	0.0001
Çeşit (Ç)	7	21.04**	5.78**	0.004**
NxÇ int.	7	8.89	1.11	0.001
Genel Hata	42	2.97	1.87	0.001
C.V. (%)		3.80	10.2	10.7

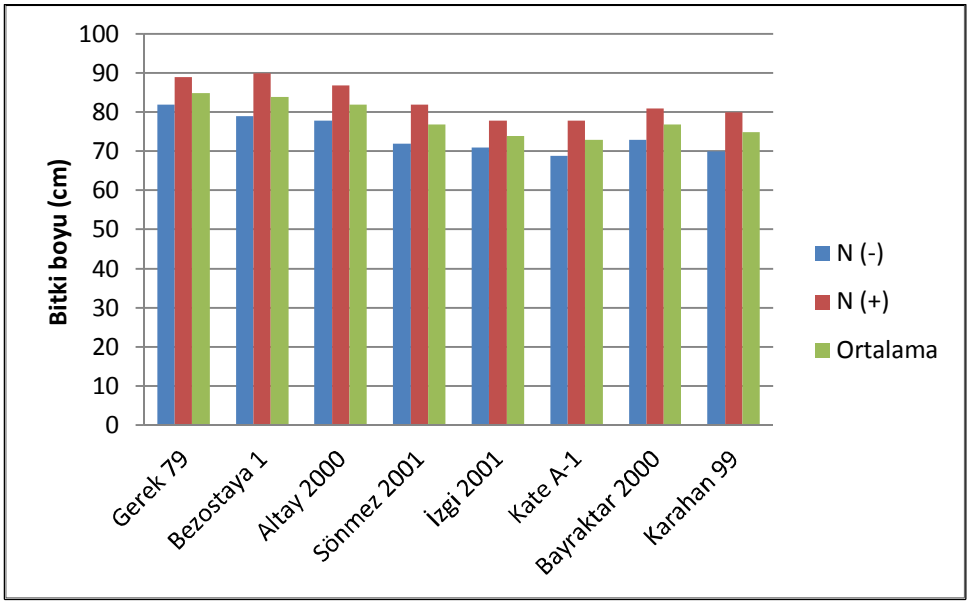
Bu çizelgeden de görülebileceği gibi bitki boyları azot uygulaması ve çeşitlere göre önemli düzeyde farklılıklar göstermektedir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu değerleri ve bitki boyu ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Bitki boyu (cm)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	82	89	9	85 **a**
Bezostaya 1	79	90	14	84 **a**
Altay 2000	78	87	12	82 **a**
Sönmez 2001	72	82	14	77 **b**
İzgi 2001	71	78	10	74 **b**
Kate A-1	69	78	13	73 **b**
Bayraktar 2000	73	81	11	77 **b**
Karahan 99	70	80	14	75 **b**
Ortalama	74 **B**	83 **A**		--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)= 4.419
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Azot uygulanması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boylarında sağladığı ortalama artışlar Şekil 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5'in de incelenmesiyle görülebileceği gibi, ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları azot uygulamasıyla kontrole (N-) göre % 9 (Gerek-79) ile % 14 (Bezostaya 1, Sönmez 2001, Karahan 99) arasında değişen oranlarda artmıştır. Bulgularımıza benzer olarak, Dinçer (1972) ve Iqtidar ve ark (2006)'nın yaptıkları çalışmalarda azot uygulamasının bitki boyunu artırdığı sonucuna varmışlardır.



Şekil 4.5. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları üzerine olan etkileri

LSD testine göre bitki boyu bakımından Gerek 79, Bezostaya 1 ve Altay 2000 çeşitleri birinci grubu; Sönmez 2001, İzgi 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000 ve Karahan 99 çeşitleri ise ikinci grubu oluşturmuştur(Çizelge 4.5). Çeşitlerin ve azot uygulamasının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 85 cm ile Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Bezostaya 1 (84 cm), Altay 2000 (82 cm), Sönmez (77 cm) ve Bayraktar 2000 (77 cm), Karahan 99 (75 cm), İzgi 2001 (74 cm) ve Kate A-1 (73 cm) ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir.

4.2.1.2. Tane verimi

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda yürütülen deneme toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen tane verimi ortalama değerleri Çizelge 4.6'da, tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.6'da verilmiştir.

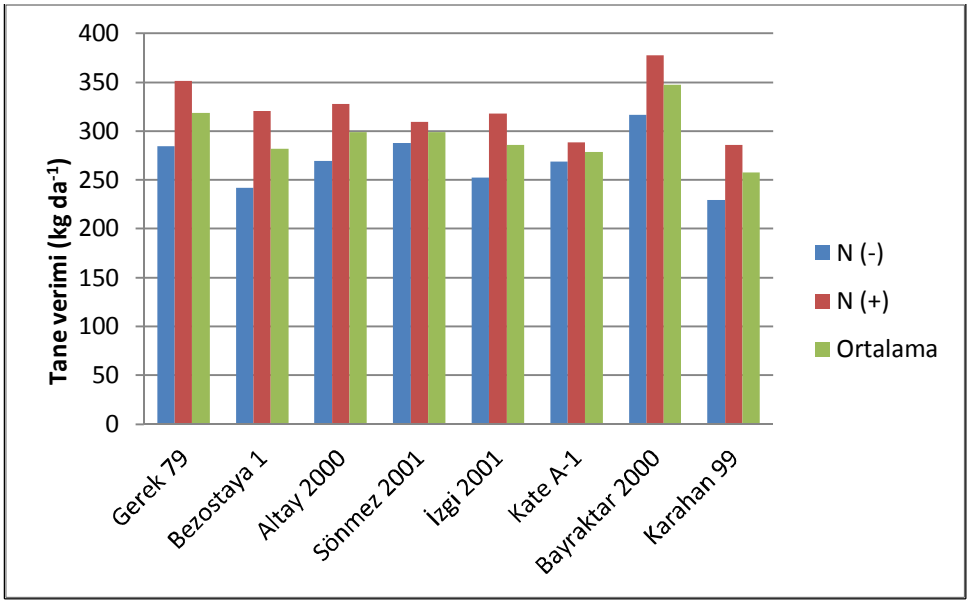
Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimleri azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonuna bağlı olarak istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane verimi değerleri ve tane verimi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Tane verimi (kg da^{-1})			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	285***de***	352***ab***	24	319**b**
Bezostaya 1	242***gh***	321***c***	33	282**cd**
Altay 2000	270***ef***	328***bc***	21	299**bc**
Sönmez 2001	288***de***	310***cd***	8	299**bc**
İzgi 2001	253***fgh***	318***c***	26	286**c**
Kate A-1	269***efg***	289***de***	7	279**cd**
Bayraktar 2000	317***c***	378***a***	19	348**a**
Karahan 99	230***h***	286***de***	24	258**d**
Ortalama	269**B**	323**A**		--

LSD $_{0.01}$ (Çeşitler için)=25.17
LSD $_{0.05}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 26.63
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6'nın de incelenmesiyle görülebileceği gibi tane verimleri azot uygulamasıyla kontrole göre bütün ekmeklik buğday çeşitlerinde artmıştır.



Şekil 4.6. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi üzerine olan etkileri

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama tane verimi 269 kg da^{-1} (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 20 oranında artışla 323 kg da^{-1} (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Bunun yanında azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun istatistiki olarak önemli çıkması azot uygulanasının tane verimi üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim tane verimleri azot uygulamasıyla kontrole göre bütün ekmeklik buğday çeşitlerinde artmış olup, bu artışlar % 7 (Kate A-1) ile % 33 (Bezostaya 1) arasında değişmiştir. Elde edilen tane verimleri çeşitlere göre de önemli düzeyde ($p<0.01$) değişmiştir. Ortalama tane verimlerinde yapılan LSD testine göre, tane verimi bakımından Bayraktar 2000 (a) birinci grubu, Gerek 79 (b), Altay 2000 ve Sönmez 2001 (bc) ikinci grubu, Altay 2000, Sönmez 2001 (bc), İzgi 2001(c), Bezostaya 1 ve Kate A-1 (cd) üçüncü grubu, Bezostaya 1, Kate A-1 (cd) ve Karahan 99 (d) dördüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.6).

Savaşlı (2005) ve Abedi ve ark. (2011), azot uygulamasının buğday bitkisinin tane verimini artırdığını, Sezen (1991), Sağlam (1992) ve Ev (2006) ise buğday bitkisininde verimin artırılması için mutlaka azotlu gübrelerin kullanılması gerektiğini ve Strong (1986)'nın belirttiği gibi uygulanacak azotlu gübrenin bölünerek verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

.

4.2.1.3. Hasat indeksi

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen hasat indeksi ortalama değerleri Çizelge 4.7'de, hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.7'de verilmiştir.

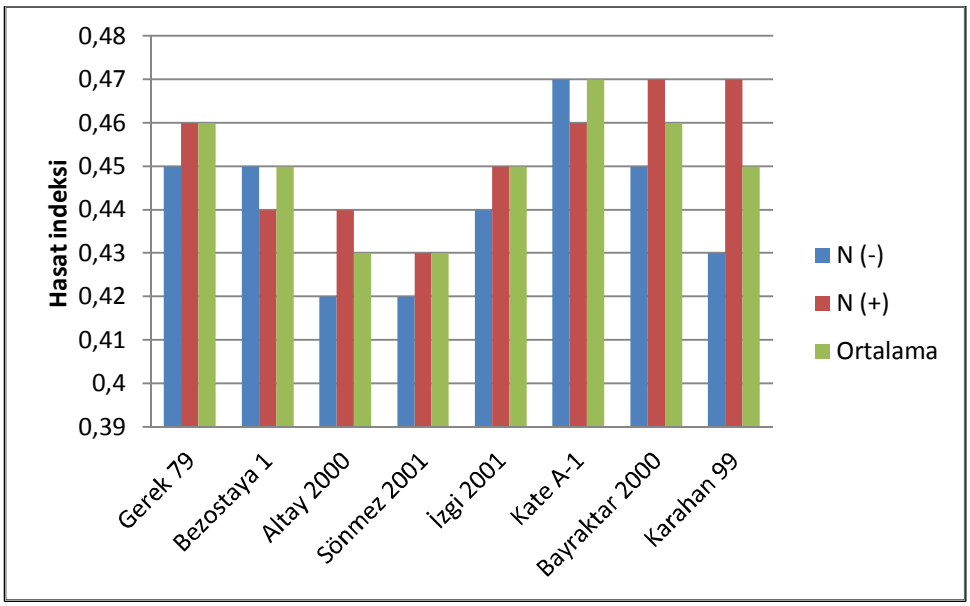
Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre hasat indeksi üzerine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Azot uygulaması ile Bezostaya 1 ve Kate A-1 ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi az da olsa azalmaların olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.7. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi değerleri ve hasat indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Hasat İndeksi		
	N (-)	N (+)	Ortalama
Gerek 79	0.45	0.46	0.46
Bezostaya 1	0.45	0.44	0.45
Altay 2000	0.42	0.44	0.43
Sönmez 2001	0.42	0.43	0.43
İzgi 2001	0.44	0.45	0.45
Kate A-1	0.47	0.46	0.47
Bayraktar 2000	0.45	0.47	0.46
Karahan 99	0.43	0.47	0.45
Ortalama	0.44	0.45	--

LSD (Çeşitler için)=ö.d.
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.

Azot uygulanması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksinde sağlanan artışlara ilişkin ortalamalar Şekil 4.7'de verilmiştir. Şekil 4.7'nin de incelenmesiyle görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama hasat indeksleri dikkate alındığında Gerek 79, Sönmez 2001 ve İzgi 2001 buğday çeşitlerinde azot uygulaması ile aynı, Bezostaya 1 ve Kate A-1 buğday çeşitlerinde azot uygulamasından yüksek iken, Altay 2001, Bayraktar 2000 ve Karahan 99 buğday çeşitlerinde azot uygulamasından daha düşük hasat indeksi elde edilmiştir.



Şekil 4.7. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi üzerine etkileri istatistiki bakımdan önemli çıkmamıştır. Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama hasat indeksi 0.44 olarak belirlenirken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi 0.45 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

4.2.1.4. Biyomas (BM)

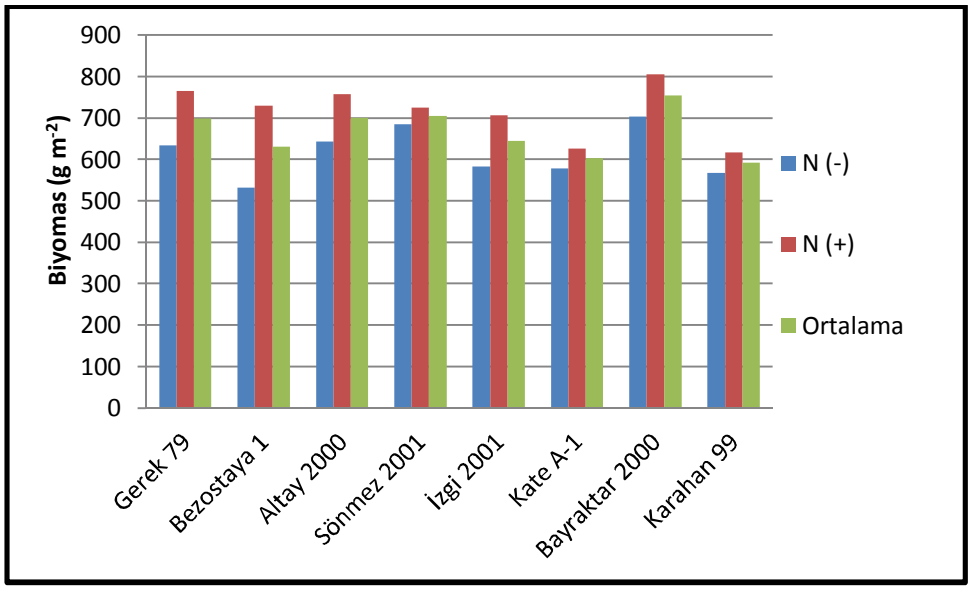
2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen biyomas ortalama değerleri Çizelge 4.8'de, biyomasa ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.8'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas verimleri üzerine azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Nitekim Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8'in incelenmesi ile görülebileceği gibi, azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas verimleri % 6 ile % 37 arasında değişen oranlarda artmıştır. Bunun yanında bütün çeşitlerin ortalaması olarak azot uygulanmadığında biyomas 617 g m^{-2} (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 16 oranında artışla 717 g m^{-2} (A) olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas değerleri ve biyomas ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Biyomas (g m^{-2})			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	634	766	21	700 **abc**
Bezostaya 1	533	731	37	632 **bcd**
Altay 2000	644	758	18	701 **abc**
Sönmez 2001	686	725	6	706 **ab**
İzgi 2001	584	707	21	646 **bcd**
Kate A-1	579	627	8	603 **cd**
Bayraktar 2000	704	806	14	755 **a**
Karahan 99	568	618	9	593**d**
Ortalama	617**B**	717**A**		--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=99.51
$LSD_{0.05}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.8. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyoması üzerine olan etkileri

Hem azot uygulanmayan parsellerde hemde azot uygulanan parsellerde en yüksek biyomas Bayraktar 2000 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Azot uygulamasının ortalama biyomasında yapılan LSD testine göre; ekmeklik buğday çeşitlerinden en yüksek biyoması oluşturan Bayraktar 2000 (a) ile Sönmez 2001, Altay 2000 ve Gerek 79 çeşitleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, İzgi 2001, Bezostaya 1, Kate A-1 ve Karahan 99 çeşitleri arasındaki farklar önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

4.2.1.5. Bin tane ağırlığı

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.9'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.9'da verilmiştir.

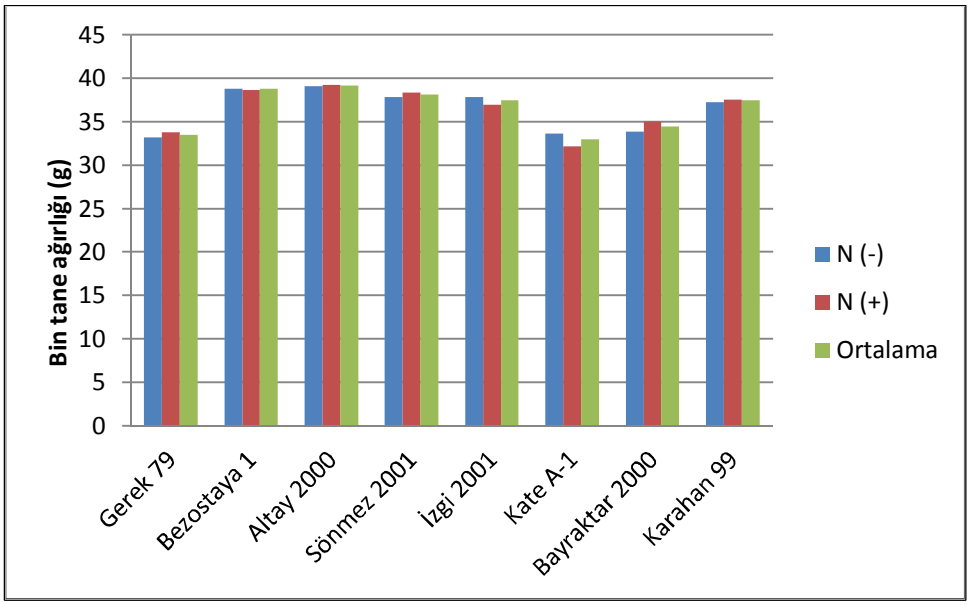
Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının değişimi üzerine çeşitlerin etkisi istatistiki bakımdan ($p<0.01$) önemli düzeyinde bulunmasına rağmen, azot uygulaması ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.9. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlığı değerleri ve bin tane ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Bin tane ağırlığı (g)		
	N (-)	N (+)	Ortalama[1]
Gerek 79	33.2	33.8	33.5**b**
Bezostaya 1	38.8	38.7	38.8**a**
Altay 2000	39.1	39.3	39.2**a**
Sönmez 2001	37.9	38.4	38.2**a**
İzgi 2001	37.9	37.0	37.5**a**
Kate A-1	33.7	32.2	33.0 **b**
Bayraktar 2000	33.9	35.1	34.5 **b**
Karahan 99	37.3	37.6	37.5**a**
Ortalama	36.5	36.6	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=1.994
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Nitekim, Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9'da görülebileceği gibi azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarında önemli bir değişiklik olmamıştır.



Şekil 4.9. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen bin tane ağırlıklarında yapılan LSD testine göre; ekmeklik buğday çeşitlerinden Altay 2000, Bezostaya 1, Sönmez

2001, İzgi 2001 ve Karahan 99 (a) birinci grubu, Gerek 79, Kate A-1 ve Bayraktar 2000 (b) ikinci grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.9). Azotun buğdayda bin tane ağırlığına etkileri konusunda değişik araştırmalarda farklı bulgular ortaya çıkmış olup, Abedi ve ark. (2011) ve Ali ve ark. (2011)'nın yaptığı çalışmalarda azot uygulamasının buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığını arttırdığını, Sümer ve ark. (2010)'nın yaptığı çalışmada azot uygulamasının buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığını azalttığını belirtmişlerdir.

4.2.1.6. Metrekarede tane sayısı

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen metrekarede tane sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.10'da, metrekarede tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.10'da verilmiştir.

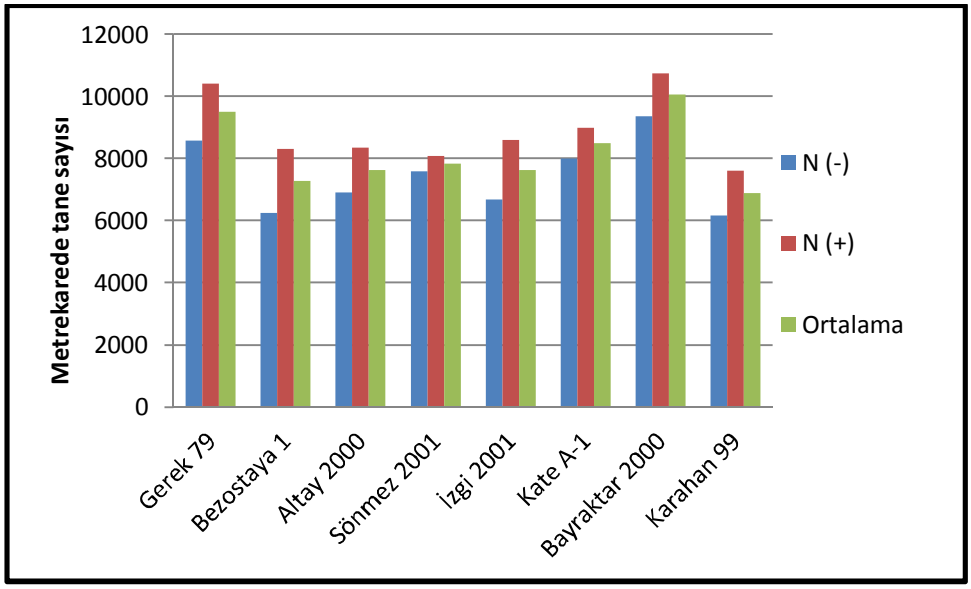
Çizelge 4.10. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede tane sayısı değerleri ve metrekarede tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Metrekarede tane sayısı			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	8595	10428	21	9512**a**
Bezostaya 1	6257	8325	33	7291**cd**
Altay 2000	6925	8349	21	7637**cd**
Sönmez 2001	7594	8086	6	7840**bc**
İzgi 2001	6681	8598	29	7640**cd**
Kate A-1	8003	8995	12	8499**b**
Bayraktar 2000	9376	10750	15	10063**a**
Karahan 99	6176	7622	23	6899**d**
Ortalama	7451**B**	8894**A**		--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=823.6
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; metrekaredeki tane sayısına azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur. Nitekim Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10'da görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin

metrekarede tane sayısı azot uygulamasıyla kontrole göre % 6 ile % 33 arasında değişen oranlarda artmıştır.



Şekil 4.10. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede tane sayısı üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen metrekarede tane sayısında yapılan LSD testine göre en yüksek tane sayısına sahip Bayraktar 2000 ve Gerek 79 (a) çeşitleri ile diğer çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemlidir. Metrekarede tane sayısı en az Karahan 99 (d) çeşidinde elde edilmiş olup, bu yönüyle Bezostaya 1, Altay 2000 ve İzgi 2001 (cd) çeşitleri ile arasındaki farklar istatistiki bakımdan ($p<0.01$) önemsiz bulunmuştur.

4.2.1.7. Metrekarede başak sayısı

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen metrekarede başak sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.11'de, metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.11'de verilmiştir.

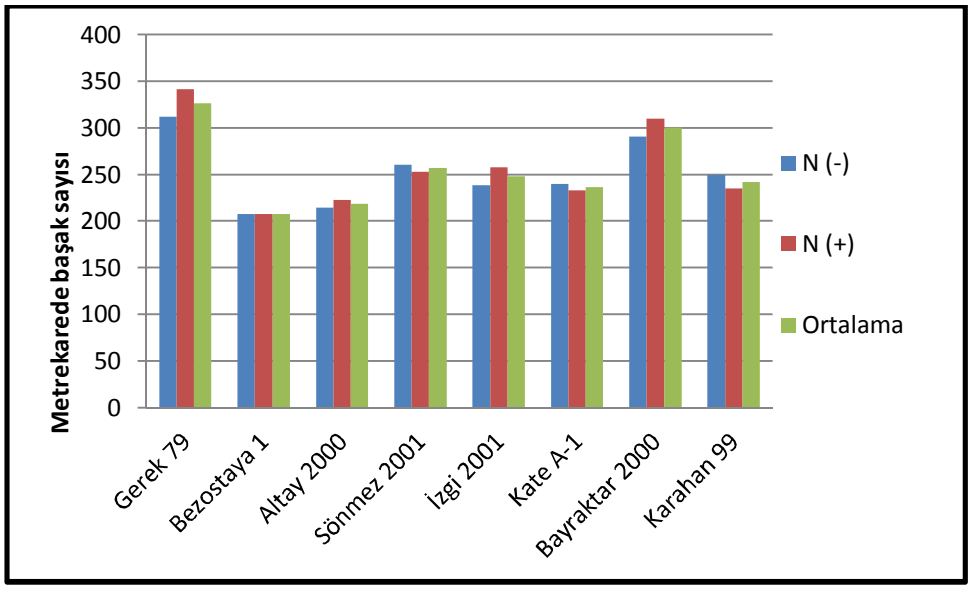
Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısındaki değişimine varyans kaynaklarından azot uygulaması ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi

istatistiki olarak önemli düzeyde olmamasına rağmen, çeşitlerin etkisi önemli ($p<0.01$) olmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.11. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede başak sayısı değerleri ve metrekarede başak sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Metrekarede başak sayısı		
	N (-)	N (+)	Ortalama[1]
Gerek 79	312	342	327**a**
Bezostaya 1	208	208	208**d**
Altay 2000	215	223	219**cd**
Sönmez 2001	261	253	257**bc**
İzgi 2001	239	258	249**cd**
Kate A-1	240	233	237**cd**
Bayraktar 2000	291	310	301**ab**
Karahan 99	250	235	243**cd**
Ortalama	252	258	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=48.03
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.11. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısı üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekaredeki başak sayıları 208 (Bezostaya 1) ile 327 adet (Gerek 79) arasında değişmektedir (Şekil 4.11 ve Çizelge 4.11). LSD testine göre en yüksek metrekarede başak sayısına sahip Gerek 79 (a) ile Bayraktar 2000 (ab) çeşitleri arasındaki fark

istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, Gerek 79 ile diğer çeşitler arasındaki farklar önemlidir **(**Çizelge 4.11). Nitekim Yılmaz ve Şimşek (2012)'in yaptıkları çalışmada azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğdayın metrekarede başak sayısının 255.4 ile 328.9 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.2.1.8. Başakta tane sayısı

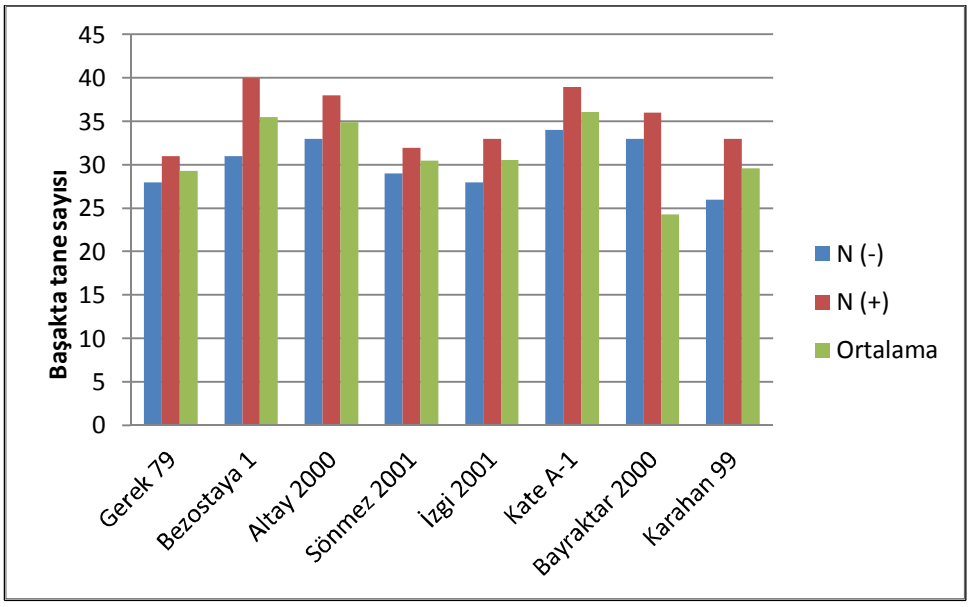
2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen başakta tane sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.12'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.12'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre, ekmeklik buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısına azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi ile çeşitlerin etkisi önemli bulunmamıştır. Nitekim Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12'nin incelenmesi ile görülebileceği gibi, azot uygulamasıyla kontrole göre ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı % 9 ile % 29 arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4.12. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen başakta tane sayısı değerleri ve başakta tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Başakta tane sayısı			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	28	31	11	29.3**d**
Bezostaya 1	31	40	29	35.3**ab**
Altay 2000	33	38	15	34.9 **abc**
Sönmez 2001	29	32	10	30.5 **bcd**
İzgi 2001	28	33	18	30.6 **a-d**
Kate A-1	34	39	15	36.1 **a**
Bayraktar 2000	33	36	9	34.3 **a-d**
Karahan 99	26	33	27	29.6 **cd**
Ortalama	30**B**	35**A**		--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.559
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.12. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı kapsamı üzerine olan etkileri

Azot uygulanmadığında ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama başakta tane sayısı 30 adet (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 17 oranında artışla 35 adet (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Azot uygulamasının ortalaması olarak başakta tane sayısı 29.3 adet (Gerek 79) ile 36.1 adet (Kate A-1) arasında değişmiştir. LSD testine göre başakta tane sayısı bakımından en yüksek değere sahip Kate A-1 (a) çeşidi ile Bezostaya 1 (ab), Altay 2000 (abc), Bayraktar 2000 ve İzgi 2001 (a-d) çeşitleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmasına rağmen, Sönmez 2001 (bcd), Karahan 99 (cd) ve Gerek 79 (d) çeşitleri ile arasındaki farklar önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Nitekim Çifci ve Doğan (2012) yaptıkları çalışmada azot uygulamasının başakta tane sayısını etkilediğini belirtmişlerdir.

4.2.1.9. Sap azot kapsamı

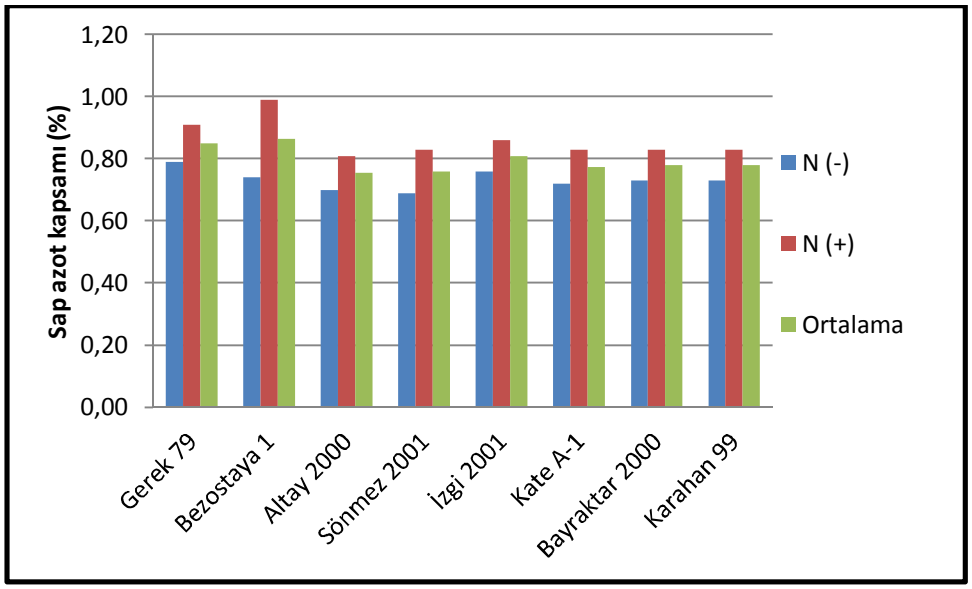
2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen sap azot kapsamı ortalama değerleri Çizelge 4.13'te, sap azot kapsamı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.13'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; ekmeklik buğday çeşitlerinin saplarının azot kapsamına azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu sonuç azot uygulamasının sap azot kapsamı üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.13 ve Şekil 4.13'den görülebileceği gibi azot uygulamasıyla kontrole göre ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamları % 13 ile % 34 arasında değişen oranda ve ortalama % 18 oranlarında arttığı belirlenmiştir. Azot uygulamasıyla buğday çeşitlerinin sap azot kapsamları % 0.81 (Altay 2000) ile % 0.99 (Bezostaya 1) arasında değişmiştir. Azot uygulamasıyla sap azot kapsamonda en yüksek artış (% 34) Bezostaya 1 çeşidinde olurken, bunu Sönmez 2001 (% 20) takip etmiş, diğer çeşitlerde artış % 13 ile % 16 arasında olmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen sap azot kapsamı değerleri ve sap azot kapsamı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Sap azot kapsamı (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	0.79***def***	0.91***b***	15	0.85**ab**
Bezostaya 1	0.74 ***fgh***	0.99***a***	34	0.86 **a**
Altay 2000	0.70***gh***	0.81***cde***	16	0.76**d**
Sönmez 2001	0.69***hf***	0.83***cde***	20	0.76**d**
İzgi 2001	0.76***efg***	0.86***bc***	13	0.81**bc**
Kate A-1	0.72***gh***	0.83***cd***	15	0.78**cd**
Bayraktar 2000	0.73***fgh***	0.83***cde***	14	0.78**cd**
Karahan 99	0.73***fgh***	0.83***cde***	14	0.78**cd**
Ortalama	0.73**B**	0.86**A**	18	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.049
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 0.069
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.13. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamı üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalamasıyla elde edilen veriler üzerinde (Çizelge 4.13) yapılan LSD testine göre en yüksek azot içeriğine sahip Bezostaya 1 (a) ile, Gerek 79 (ab) arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunurken, Bezostaya 1 (a) ile diğer çeşitler arasındaki farklar önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

4.2.1.10. Tane protein içeriği

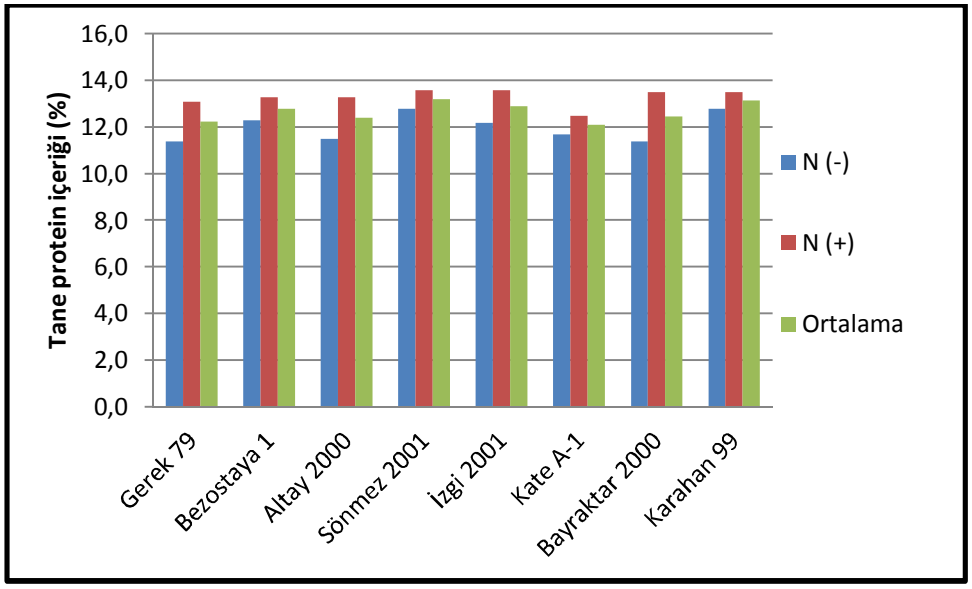
2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen tane protein içeriği ortalama değerleri Çizelge 4.14'te, bu değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.14'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriklerine azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi % 1 düzeyinde, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi ise % 5 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur. Nitekim Çizelge 4.14 ve Şekil 4.14'de görülebileceği gibi azot uygulamasıyla kontrole göre tane protein içeriği çeşitlerin ortalaması olarak % 11 oranında arışla % 12'den % 13.3'e yükselirken, çeşitlere bağlı olarakta % 5 **(**Karahan 99) ile % 18 **(**Bayraktar 2000) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4.14. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane protein içeriği değerleri ve tane protein içeriği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Tane protein içeriği (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	11.4***f***	13.1***a-d***	15	12.3**cd**
Bezostaya 1	12.3***e***	13.3***abc***	8	12.8**abc**
Altay 2000	11.5 ***f***	13.3***abc***	16	12.4**cd**
Sönmez 2001	12.8***b-e***	13.6***a***	6	13.2 **a**
İzgi 2001	12.2***de***	13.6***a***	11	12.9 **ab**
Kate A-1	11.7 ***f***	12.5***de***	7	12.1**d**
Bayraktar 2000	11.4 ***f***	13.5***a***	18	12.5**bcd**
Karahan 99	12.8***cde***	13.5***a***	5	13.2 **a**
Ortalama	12.0**B**	13.3**A**	11	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.6399
$LSD_{0.05}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)=0.6769
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.14. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği Kate A-1 çeşidi (% 12.5) hariç diğerlerinde % 13.1 ile % 13.6 arasında değişmekte olup, istatistiki olarak aralarındaki farklar önemli değildir. Azot

uygulamasının ortalaması olarak elde edilen tane protein içeriğinde yapılan LSD testine göre; en yüksek değerlere sahip olan Sönmez 2001 ve Karahan 99 (a) çeşitleri ile İzgi 2001 (ab) ve Bezostaya 1 (abc) çeşitleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen, diğer çeşitlerle arasındaki farklar önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.14). Gooding ve ark (2003), Öztürk ve Gökkuş (2008) ve Kara ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmalarda sonuçlarımızı doğrular biçimde azot uygulamasının ekmeklik buğdaylarda önemli bir kalite parametresi olan protein içeriğini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca uygulanan en son azotun bitkinin tanesine taşındığını ve tane protein içeriğini arttırdığını bildirmiştir (Feil, 1997).

4.2.1.11. Hektolitre ağırlığı

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen hektolitre ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.15'te, hektolitre ağırlığı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen hektolitre ağırlığı değerleri ve hektolitre ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

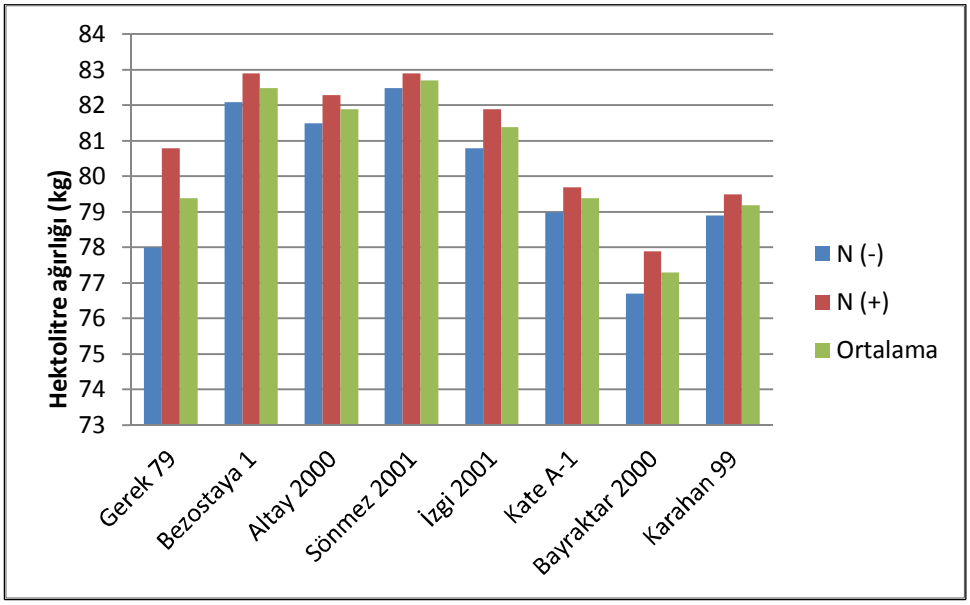
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Hektolitre ağırlığı (kg)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	78.0***fg***	80.8***cd***	4	79.4**c**
Bezostaya 1	82.1***ab***	82.9***a***	1	82.5 **a**
Altay 2000	81.5***bc***	82.3***ab***	1	81.9 **ab**
Sönmez 2001	82.5***ab***	82.9***a***	0.5	82.7 **a**
İzgi 2001	80.8***cd***	81.9***abc***	1	81.4 **b**
Kate A-1	79.0***ef***	79.7***de***	1	79.4 **c**
Bayraktar 2000	76.7***h***	77.9***g***	2	77.3 **d**
Karahan 99	78.9 ***efg***	79.5***e***	1	79.2 **c**
Ortalama	79.9 **B**	81.0**A**	1	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.7970

$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 1.127

[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığına azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının hektolitre ağırlığına etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.15 ve Şekil 4.15'te görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı, azot uygulamasıyla kontrole göre % 0.5 ile % 4 arasında değişen oranlarda artmıştır.



Şekil 4.15. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı 77.3 kg (Bayraktar 2000) ile 82.7 kg (Sönmez 2001) arasında değişmektedir. LSD testine göre; en yüksek hektolitre ağırlığına sahip Sönmez 2001 (a) çeşidi ile Bezostaya 1 (a) ve Altay 2000 (ab) çeşitleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen, İzgi 2001 (b), Gerek 79, Kate A-1, Karahan 99 (c) ve Bayraktar 2000 (d) çeşitleri arasındaki farklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Mut ve ark (2007), sonuçlarımızı doğrular biçimde ekmeklik buğdayların hektolitre ağırlıklarının 76.5 - 81.4 kg arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.2.1.12. Yaş gluten

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde

belirlenen yaş gluten ortalama değerleri Çizelge 4.16'da, yaş gluten oranı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.16'da verilmiştir.

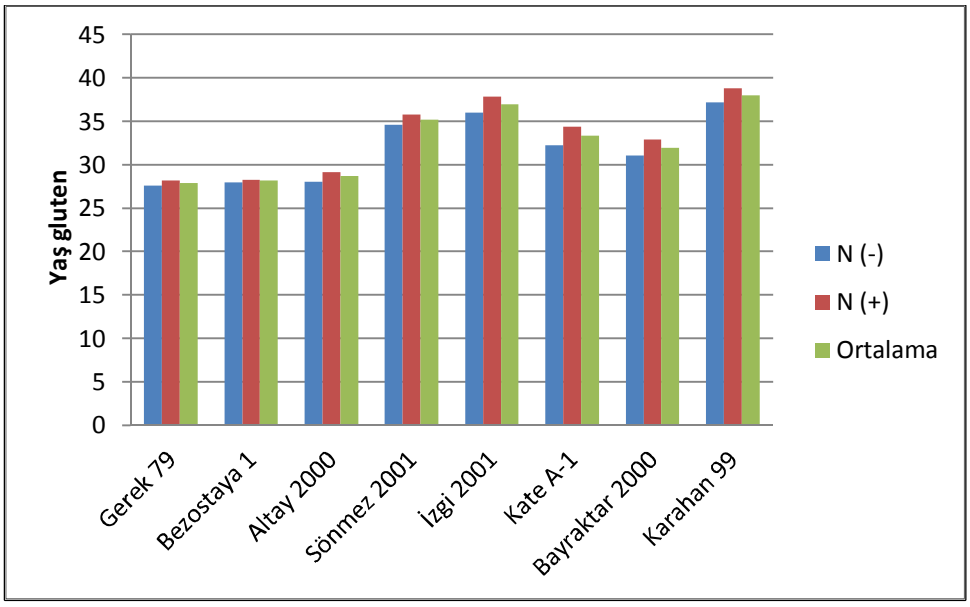
Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanelerindeki yaş gluten içeriğindeki değişime varyans kaynaklarından azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemli düzeyde olmamıştır (Çizelge 4.4). Çizelge 4.16 ve Şekil 4.16'nın incelenmesi ile görülebileceği gibi, azot uygulaması ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten değerinde artışlara neden olmuştur.

Çizelge 4.16. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen yaş gluten değerleri ve yaş gluten ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Yaş gluten (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	27.6	28.2	2	27.9**d**
Bezostaya 1	28.0	28.3	1	28.2**d**
Altay 2000	28.1	29.2	4	28.7**d**
Sönmez 2001	34.6	35.8	3	35.2**b**
İzgi 2001	36.0	37.9	5	37.0**a**
Kate A-1	32.3	34.4	7	33.4**c**
Bayraktar 2000	31.1	32.9	6	32.0**c**
Karahan 99	37.2	38.8	4	38.0 **a**
Ortalama	31.9**B**	33.2**A**	4	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=1.615
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama yaş gluten oranı % 31.9 (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 4'lük artışla % 33.2 (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).



Şekil 4.16. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten değeri üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile yaş gluten oranı en yüksek Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Bunu sırasıyla İzgi 2001, Sönmez 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000, Altay 2000 ve Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Gerek 79 çeşidinin yaş gluten içeriği en düşük bulunmuştur (Çizelge 4.16). Azot uygulanmayan parsellerde yaş gluten içeriği en yüksek Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenirken, en düşük yaş gluten içeriği Gerek 79 buğday çeşidinde bulunmuştur. Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen yaş gluten değerlerinde yapılan LSD testine göre Karahan 99 ve İzgi 2001 (a) birinci, Sönmez 2001 (b) ikinci, Kate A-1 ve Bayraktar 2000 (c) üçüncü ve Gerek 79, Bezostaya 1 ve Altay 2000 (d) dördüncü grubu oluşturmuş olup, grublar arasındaki farklar istatistiki olark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16). Nitekim Sümer ve ark. (2010)'nın yaptıkları çalışma sonuçlarımızı desteklemektedir. Ayrıca Aydoğan ve ark. (2010)'nın çalışmasında ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten içeriklerinin 30.01 ile 36.09 arasında değiştiğini bulmuşlardır ki bu sonuçlarda çalışmamızı doğrulamaktadır.

4.2.1.13. Kuru gluten

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde

belirlenen kuru gluten ortalama değerleri Çizelge 4.17'de, kuru gluten oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.17'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten değerlerine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının kuru gluten değerlerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.17 ve Şekil 4.17'de de görülebileceği gibi azot uygulaması ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten içeriğinde % 1 ile % 7 arasında değişen oranlarda artışa neden olmuştur.

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama kuru gluten % 10.4 (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 5 oranında artışla % 10.9 (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

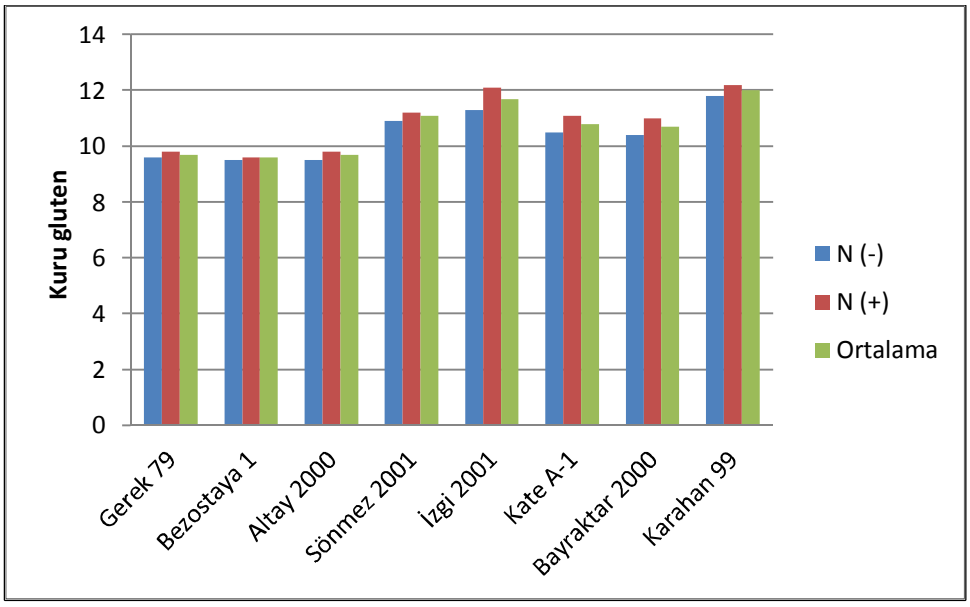
Çizelge 4.17. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen kuru gluten değerleri ve kuru gluten ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Kuru gluten (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	9.6***e***	9.8 ***e***	2	9.7**e**
Bezostaya 1	9.5 ***e***	9.6 ***e***	1	9.6**e**
Altay 2000	9.5 ***e***	9.8***e***	3	9.7**e**
Sönmez 2001	10.9***c***	11.2***c***	3	11.1**c**
İzgi 2001	11.3***c***	12.1***ab***	7	11.7**b**
Kate A-1	10.5***d***	11.1***c***	6	10.8**cd**
Bayraktar 2000	10.4***d***	11.0***c***	6	10.7**d**
Karahan 99	11.8***b***	12.2***a***	3	12.0 **a**
Ortalama	10.4**B**	10.9**A**	5	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.2698

$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 0.3816

[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.17. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten değeri üzerine olan etkileri

Azot uygulaması x çeşit interaksiyonun buğday çeşitlerinin kuru gluten değerlerine etkisinin istatistiki bakımdan önemli çıkması (Çizelge 4.4) azot uygulamasının kuru gluten değerlerine etkisinin ekmeklik buğday çeşitlerine bağlı olarak farklı olduğu anlamına gelmektedir.

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile kuru gluten en yüksek Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla İzgi 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000, Altay 2000 ve Gerek 79 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidinin kuru gluten içeriği en düşüktür. Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitleri arasında kuru gluten içeriği en yüksek Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinde iken, en düşük kuru gluten içeriği Bezostaya 1 ve Altay 2000 ekmeklik buğday çeşitlerinde bulunmuştur. Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen kuru gluten değerlerinde yapılan LSD testine göre; kuru gluten değeri bakımından Karahan 99 birinci, İzgi 2001 ikinci, Sönmez 2001 ve Kate A-1 üçüncü, Kate A-1 ve Bayraktar 2000 dördüncü, Gerek 79, Bezostaya 1 ve Altay 2000 beşinci grubu oluşturmuş olup, grublar arasındaki farklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Nitekim Aydoğan ve ark. (2007)'nın yaptıkları bir çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten içeriklerinin % 9.58 ile % 13.90 arasında değiştiğini bulmuşlardır ki bu sonuçlar da çalışmamızı doğrulamaktadır.

4.2.1.14. Gluten indeksi

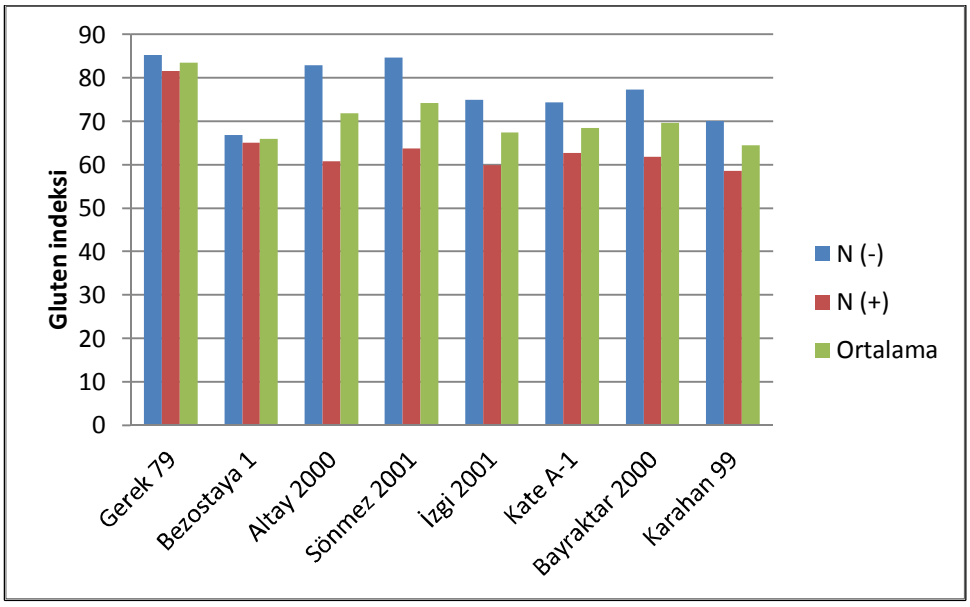
2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen gluten indeksi ortalama değerleri Çizelge 4.18'de, gluten indeksi üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.18'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre; ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi değerlerine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının gluten indeksi değerlerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.18 ve Şekil 4.18 den de görülebileceği gibi, azot uygulaması kontrole göre ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi değerlerinde % 3 ile % 27 arasında değişen oranlarda ve ortalama % 17 oranında azalışa neden olmuştur.

Çizelge 4.18. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen gluten indeksi değerleri ve gluten indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Gluten indeksi			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	85.3***a***	81.6***b***	4	83.5 **a**
Bezostaya 1	66.9***f***	65.1***fg***	3	66.0**ef**
Altay 2000	83.0 ***ab***	60.8***hıj***	27	71.9**c**
Sönmez 2001	84.7 ***ab***	63.8***fgh***	25	74.3**b**
İzgi 2001	75.0***cd***	59.9***ıj***	20	67.5**de**
Kate A-1	74.1***d***	62.8***ghı***	15	68.5**d**
Bayraktar 2000	77.4***c***	61.9***g-j***	20	69.7**cd**
Karahan 99	70.2***e***	58.7***j***	16	64.5**f**
Ortalama	77.1**A**	64.3**B**	17	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=2.330
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 3.295
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.18. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile gluten indeksi en yüksek Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidininde belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Bunu sırasıyla Sönmez 20001, Kate A-1, Bayraktar 2000, Altay 2000 ve İzgi 2001ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinin gluten indeksi içeriği en düşüktür. Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitleri arasında gluten indeksi içeriği en yüksek Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidinde iken, en düşük gluten indeksi içeriği Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen gluten indeksi değerlerinde yapılan LSD testine göre, en yüksek gluten indeksi değerine sahip Gerek 79 (a) çeşidi ile diğer çeşitler arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Kara ve ark. (2009)'nın yaptığı bir çalışmada Gerek 79 ve Altay 2000 ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeks değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Aydoğan ve ark. (2010)'nın yaptıkları bir çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi değerlerinin 69.80 ile 98.85 arasında değiştiğini bulmuşlardır ki bu sonuçlarda çalışmamızı doğrulamaktadır. Ev (2006)'in yaptığı bir çalışmada artan dozda azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeks değerlerini azalttığını belirtmiştir ki, bu sonuç da çalışmamızı doğrulamaktadır.

4.2.1.15. Azotun fizyolojik etkinliği

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot fizyolojik etkinliği ortalama değerleri Çizelge 4.19'da, azotun fizyolojik etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.19'da verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliğine varyans kaynaklarından azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemli düzeyde olmamıştır (Çizelge 4.4). Çizelge 4.19 ve Şekil 4.19'da görülebileceği gibi; ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği diğer bir ifade ile bitkinin aldığı birim azotun oluşturduğu kuru madde miktarı azot uygulamasıyla kontrole göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak % 10 ve çeşitlere bağlı olarak % 5 ile % 16 arasında değişen oranlarda azalmıştır.

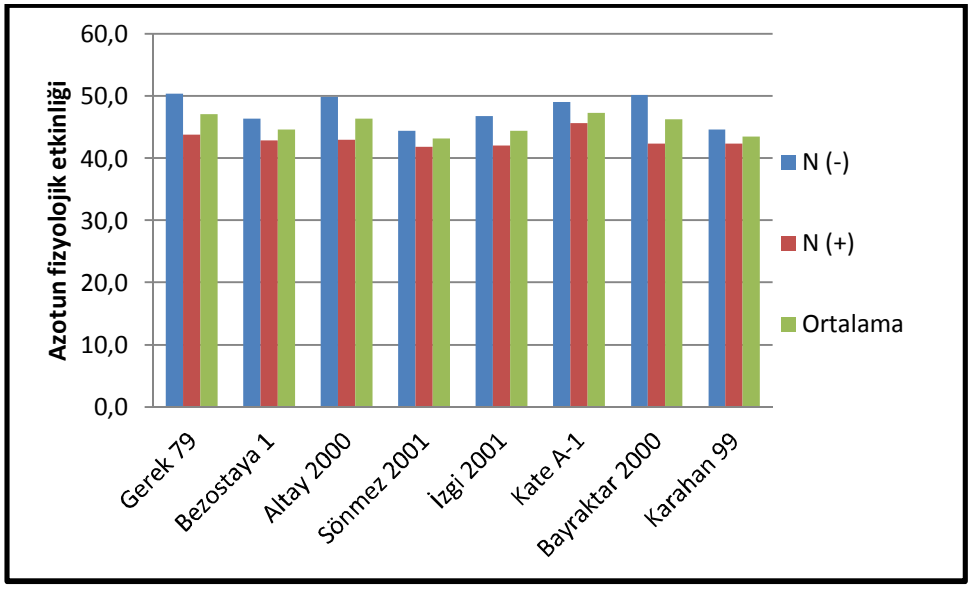
Çizelge 4.19. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot fizyolojik etkinliği değerleri ve azot fizyolojik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Azot fizyolojik etkinliği			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	50.4[1]***a***	43.8 ***def***	13	47.1**a**
Bezostaya 1	46.4***bc***	42.9 ***ef***	8	44.6 **bc**
Altay 2000	49.9 ***ab***	43.0 ***ef***	14	46.5 **ab**
Sönmez 2001	44.5 ***def***	41.9 ***f***	6	43.2 **c**
İzgi 2001	46.8 ***bcd***	42.1 ***f***	10	44.4 **bc**
Kate A-1	49.1 ***abc***	45.7 ***de***	7	47.4 **a**
Bayraktar 2000	50.2 ***a***	42.4 ***f***	16	46.3 **ab**
Karahan 99	44.7 ***def***	42.4 ***f***	5	43.6 **c**
Ortalama	47.8**A**	43.0 **B**	10	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=2.325
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 3.288
[2]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile azot fizyolojik etkinliği en yüksek Kate A-1 (45.7) ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Bunu sırasıyla Gerek 79, Altay 2000, Bezostaya 1, Bayraktar 2000 ve Karahan 99, İzgi

2001 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Sönmez 2001 (41.9) çeşidinin azot fizyolojik etkinliği içeriği en düşüktür (Çizelge 4.20). Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot fizyolojik etkinliği içeriği en yüksek Gerek 79 (50.4) çeşidinde iken, en düşük azot fizyolojik etkinliği içeriğinin Sönmez 2001 (44.5) buğday çeşidinde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.19).



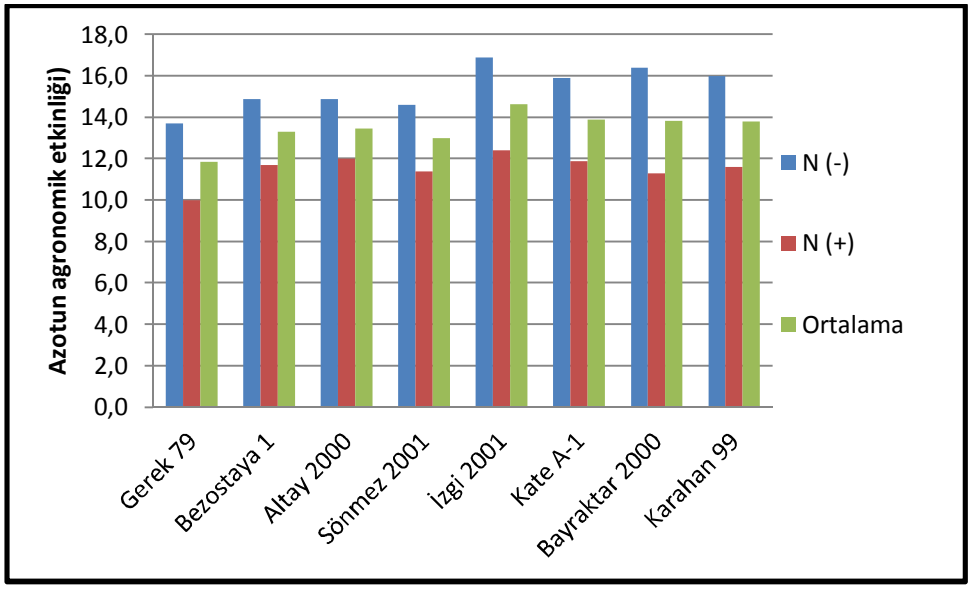
Şekil 4.19. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliği üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen azotun fizyolojik etkinliği değerlerinde yapılan LSD testine göre; Gerek 79, Kate A-1, Altay 2000 ve Bayraktar 2000 birinci grubu, Altay 2000, Bayraktar 2000, Bezostaya 1 ve İzgi 2001 ikinci grubu, Bezostaya 1, İzgi 2001, Sönmez 2001 ve Karahan 99 üçüncü grubu oluşturmuş olup, aynı grupta yer alan çeşitler arasında azotun fizyolojik etkinliği bakımından farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.19).

4.2.1.16. Azotun agronomik etkinliği

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot agronomik etkinliği ortalama değerleri Çizelge 4.20'de, azotun agronomik etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.20'de verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliğine varyans kaynaklarından azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemli düzeyde olmamıştır (Çizelge 4.4). Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak + gübre azotu) azotun bir birimi ile oluşan kuru madde miktarı azot uygulamasıyla kontrole (N-) göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak % 25 ve çeşitlere bağlı olarak % 19 ile % 31 arasında değişen oranlarda azalmıştır (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.20)



Şekil 4.20. Azot uygulamasınınn farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile azot agronomik etkinliği en yüksek İzgi 2001 (16.9) ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Bunu sırasıyla Altay 2000, Kate A-1, Bezostaya 1, Karahan 99, Sönmez 2001 ve Bayraktar 2000 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Gerek 79 (13.7) ekmeklik buğday çeşidinin azot agronomik etkinliği içeriği en düşüktür (Çizelge 4.20). Azot uygulanmayan parsellerde ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot agronomik etkinliği içeriği en yüksek İzgi 2001 (12.4) ekmeklik buğday çeşidinde iken, en düşük azot agronomik etkinliği içeriğinin Gerek 79 (10.0) buğday çeşidinde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot agronomik etkinliği değerleri ve azot agronomik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Azotun agronomik etkinliği			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	13.7[1]	10.0	27	11.8**c**
Bezostaya 1	14.9	11.7	21	13.3 **abc**
Altay 2000	14.9	12.0	19	13.5 **abc**
Sönmez 2001	14.6	11.4	22	13.0 **bc**
İzgi 2001	16.9	12.4	27	14.7**a**
Kate A-1	15.9	11.9	25	13.9**ab**
Bayraktar 2000	16.4	11.3	31	13.8**ab**
Karahan 99	16.0	11.6	28	13.8**ab**
Ortalama	15.4**A**	11.5**B**	25	--

LSD $_{0.01}$ (Çeşitler için)=1.844
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen agronomik etkinlik değerlerinde yapılan LSD testine göre; İzgi 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000, Karahan 99, Altay 2000 ve Bezostaya 1 birinci grubu, Kate A-1, Bayraktar 2000, Karahan 99, Altay 2000, Bezostaya 1 ve Sönmez 2001 ikinci grubu, Altay 2000, Bezostaya 1, Sönmez 2001 ve Gerek 79 üçüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.20).

Alpaslan (2001) ve Banziger ve ark (1992) da yaptıkları çalışmalarda, azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliğinin çeşitten çeşide farklılık gösterdiği belirtmişlerdir. Ancak bu farklılığın temel mekanizmaların neler olduğu tam olarak açıklanamamakla birlikte, N etkinliğinde görülen çeşitler arası farklılığın azotun alımı, taşınması ve bitki içinde kullanımı ile ilgili olduğu kabul edilmektedir (Balint ve Rengel 2008).

4.2.1.17. Azotun alım etkinliği

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot alım etkinliği ortalama değerleri Çizelge 4.21'de, azotun alım etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.21'de verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliğine varyans kaynaklarından azot uygulaması ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemli düzeyde olmamıştır (Çizelge 4.4). Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak + gübre azotu) birim azottan bitkinin yararlanma (alma) oranı azot uygulamasıyla kontrole göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak % 16 ve çeşitlere bağlı olarak % 7 ile % 25 arasında değişen oranlarda azalmıştır (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.21).

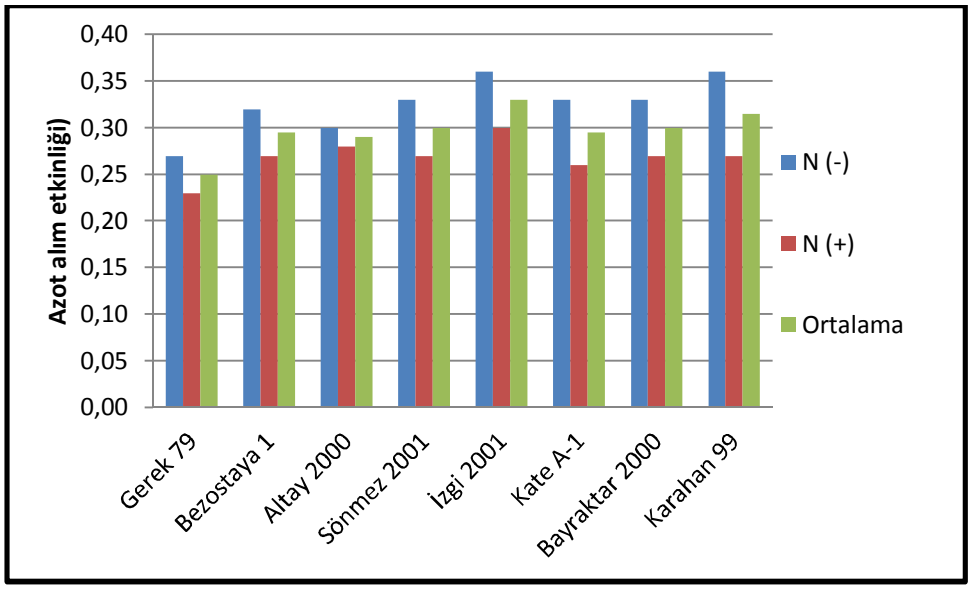
Çizelge 4.21. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot alım etkinliği değerleri ve azot alım etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Azot alım etkinliği			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	0.27[1]	0.23	15	0.25**b**
Bezostaya 1	0.32	0.27	16	0.30**a**
Altay 2000	0.30	0.28	7	0.28**ab**
Sönmez 2001	0.33	0.27	18	0.30**a**
İzgi 2001	0.36	0.30	17	0.33**a**
Kate A-1	0.33	0.26	21	0.29**a**
Bayraktar 2000	0.33	0.27	18	0.30**a**
Karahan 99	0.36	0.27	25	0.32**a**
Ortalama	0.32**A**	0.27**B**	16	0.25

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.426
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile ortalama azot alım etkinliğinde en yüksek değer İzgi 2001 (0.33) ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Bunu sırasıyla Karahan 99, Bayraktar 2000 ve Sönmez 2001, Bezostaya 1, Kate A-1 ve Altay 2000 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Gerek 79 (0.25) ekmeklik buğday çeşidinin azot alım etkinliği içeriği en düşüktür. Uygulanan azotun ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot alım etkinliğindeki değişimleri incelendiğinde; azot alım etkinliği içeriği en yüksek İzgi 2001 (0.30) ekmeklik buğday çeşidinde iken, en düşük azot alım etkinliğinin Gerek 79 (0.23) buğday çeşidinde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.21). Nitekim Slafer ve ark (1990), Ortiz ve ark (1997), Barraclough ve ark (2010)'nın da belirttiği gibi belirli bir kalite

düzeyine sahip yüksek verimli çeşit geliştirebilmek için azotun alım etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak + gübre azotu) birim azottan bitkinin yararlanma (alma) oranı en yüksek olan çeşitlerin seçilebileceğini belirtmişlerdir.



Şekil 4.21. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalaması olarak buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği değerlerinde yapılan LSD testine göre; İzgi 2001, Karahan 99, Sönmez 2001, Bezostaya 1, Bayraktar 2000, Kate A-1 ve Altay 2000 birinci grubu, Altay 2000ve Gerek 79 ikinci grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.21).

Bazı araştırıcılar (Löffler ve ark 1985, Van Sanford ve MacKown 1986, Kalaycı ve ark 1996, Gouis ve ark 2000, Dai ve ark 2013) tarla koşullarında yürüttükleri denemelerde tahıllarda azot alımı açısından genetik varyasyonların bulunduğunu belirtmişlerdir ki bu durum çalışmamızı destekler niteliktedir. Ayrıca bir çok araştırıcı (Ev 2006, Gouis ve ark 2000, Semercioğlu ve ark 2009) yaptıkları çalışmalar sonucunda azot dozu ile azot etkinliği arasında doğrusal negatif bir ilişkinin bulunduğu, artan azot dozuna bağlı olarak azot kullanım etkinliğinin azaldığı belirtilmiştir.

4.2.1.18. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler

2007-2008 yılı yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon katsayıları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Çizelge 4.22'nin incelenmesiyle de görülebileceği; gibi ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği ile azotun fizyolojik etkinliği (r=0.516**) arasında % 1 seviyesinde istatistiki bakımdan önemli ve pozitif ilişki bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği ile azotun fizyolojik etkinliği (r=0.117) arasında istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte pozitif bir ilişki belirlenirken, azotun agronomik etkinliği (r=0.910**) arasında istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde (Çizelge 4.22); ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinlikleri ile bitki boyu (r=-0.380**), tane verimi (r=-0.341**), sap azot kapsamı (r=-0.512**), protein içeriği (r=-0.996**), hektolitre ağırlığı (r=-0.399**), yaş gluten (r=-.362**), kuru gluten (r=-0.415**) arasında % 1 seviyesinde, biyomas (r=-0.310*) ve başakta tane sayısı (r=-0.288*) arasında istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca, buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinlikleri ile gluten indeksi (r=0.594**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki belirlenirken, buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinlikleri ile başak sayısı (r=0.102) arasında istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 4.22'nin incelenmesi ile görülebileceği gibi; ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinlikleri ile gluten indeksi (r=0.355**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinlikleri ile bitki boyu (r=-0.558**), tane verimi (r=-0.566**), hasat indeksi (r=-0.344**), biyomas (r=-0.340**), tane sayısı (r=-0.492**), sap azot kapsamı (r=-0.596**) ve protein içeriği (r=-0.527**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde (Çizelge 4.22); ekmeklik buğday

çeşitlerinde azotun alım etkinlikleri ile bitki boyu (r=-0.466**), tane verimi (r=-0.503**), hasat indeksi (r=-0.395**), tane sayısı (r=-0.497**) ve sap azot kapsamı (r=-0.449**) arasında %1 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinlikleri ile yaş gluten (r=0.276), kuru gluten (r=0.179) ve gluten indeksi (r=0.128) arasında istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.22'de verildiği gibi; ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ile biyomas (r=0.833**), tane sayısı (r=0.896**), başak sayısı (r=0.488**), başakta tane sayısı (r=0.364**), sap azot kapsamı (r=0.525**), protein içeriği (r=0.360**) arasında istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. Nitekim Çifci ve Doğan (2012)'ın yaptıkları çalışma sonucunda tane verimi ile tane protein kapsamı arasında pozitif bir ilişki bildirmişlerdir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği ile yaş gluten (r=0.352**), kuru gluten (r=0.411**) ve hektolitre ağırlığı (r=0.387**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler ve gluten indeksi (r=-0.593**) arasında % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği ile bitki boyu (r=0.393**), tane verimi (r=0.360**), biyomas (r=0.324**) ve sap azot kapsamı (r=0.515**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde ve başakta tane sayısı (r=0.295*) arasında istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.22'de görülebileceği gibi; ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten içeriği ile kuru gluten (r=0.925**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu ile yaş gluten (r=-0.413**) ve kuru gluten (r=-0.371**) içeriği arasında % 1 seviyesinde istatistiki bakımdan önemli ve negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi ile başak sayısı (r=0.327**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi ile başakta tane sayısı (r=-0.417**), sap azot kapsamı (r=-0.417**), protein içeriği (r=-0.593**), yaş gluten (r=-0.403**) ve kuru gluten (r=-0.429**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.22). Ev (2006) yaptığı çalışmada yaş gluten ile gluten indeksi arasında negatif ve önemli, protein içeriği ile pozitif ilişkiler belirlemiştir.

Çizelge 4.22. Uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları (r)

Özellikler	AFE	AAgE	AAE	Bitki boyu	Tane verimi	Hİ	BM	BTA	MTS	MBS	BTS	Sap N	Tane protein	HA	Yaş gluten	Kuru gluten
AagE	0.516**	1.000														
AAE	0.117	0.910**	1.000													
Bitki boyu	-0.380**	-0.558**	-0.466**	1.000												
Tane verimi	-0.341**	-0.566**	-0.503**	0.578**	1.000											
Hİ	-0.036	-0.344**	-0.395**	0.051	0.139	1.000										
BM	-0.310*	-0.340**	-0.247*	0.495**	0.833**	-0.417**	1.000									
BTA	-0.223	0.056	0.172	0.150	-0.156	-0.223	0.001	1.000								
MTS	-0.171	-0.492**	-0.497**	0.418**	0.896**	0.219*	0.685**	-0.575**	1.000							
MBS	0.102	-0.133	-0.202	0.072	0.488**	-0.291*	0.600**	-0.434**	0.600**	1.000						
BTS	-0.288*	-0.362**	-0.291*	0.378**	0.364**	0.567**	0.019	-0.095	0.341**	-0.535**	1.000					
Sap N	-0.512**	-0.596**	-0.449**	0.676**	0.525**	0.107	0.405**	-0.056	0.459**	0.080	0.397**	1.000				
Tane protein	-0.996**	-0.527**	-0.132	0.393**	0.360**	0.044	0.324**	0.210	0.192	-0.090	0.295*	0.515**	1.000			
HA	-0.399**	-0.238	-0.075	0.310*	-0.013	-0.207	0.106	0.590**	-0.281*	-0.369	0.122	0.256	0.387**	1.000		
Yaş gluten	-0.362**	0.088	0.276	-0.413**	-0.152	-0.024	-0.113	0.074	-0.171	-0.060	-0.137	-0.098	0.352**	-0.061	1.000	
Kuru gluten	-0.415**	-0.016	0.179	-0.371**	-0.056	0.049	-0.062	-0.006	-0.054	0.028	-0.107	-0.050	0.411**	-0.143	0.925**	1.000
Gluten indeksi	0.594**	0.355**	0.128	-0.226	-0.181	-0.140	-0.088	-0.229	-0.035	0.327**	-0.417**	-0.410**	-0.593**	-0.173	-0.403**	-0.429**

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

[1]AFE:Azotun Fizyolojik Etkinliği; AAgE: Azotun Agronomik Etkinliği; AAE:Azotun Alım Etkinliği; Hİ: Hasat İndeksi; BM: Biyomas; BTA: Bin Tane Ağırlığı; MTS: Metrekarede tane sayısı; MBS: Meterkarede Başak Sayısı; BTS: Başakta Tane Sayısı; HA: Hektolitre Ağırlığı

4.2.2. 2008-2009 yılında elde edilen sonuçlar

Aşağıdaki başlıklar ile ilgili yukarıdaki ilk yıl sonuçları ile ilgili tüm düzeltme, öneri ve tavsiyelere uyulsun, güçlü ve etkili tartışma ve değerlendirmeler yapılsın!!!

4.2.2.1. Bitki boyu

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları üzerine olan etkilerinin ortalamaları Çizelge 4.24'te, bitki boyları üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin incelenen verim ve kalite özellikleri ile azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		Kareler Ortalaması							
Varyans Kaynağı	**S.D**	**Bitki boyu**	**Tane verimi**	**Hasat indeksi**	**Biyomas**	**Bin tane ağırlığı**	**Metrekarede tane sayısı**	**Metrekarede başak sayısı**	**Başakta tane sayısı**
Genel	63	--	--	--	-	--	--	--	--
Tekerrür (T)	3	3.06	105.18	0.0001	6747.8	2.94	148880.3	201.1	4.06
Azot Uyg (N)	1	1521.0**	29112.9**	0.071**	1542564.0**	0.36	24583003.5**	564.1	260.01**
Hata 1	3	11.3	52.81	0.0001	545.9	0.33	96662.4	64.35	0.72
Çeşit (Ç)	7	143.88**	5029.9**	0.002**	21135.1**	61.77**	12872147.9**	5613.5**	148.16**
N x Ç int.	7	25.25**	866.1**	0.001**	12325.3**	5.41*	1982694.1**	629.6**	4.30
Genel Hata	42	8.06	42.80	0.0001	2182.1	1.93	132132.0	55.8	2.89
C.V. (%)		2.72	1.86	3.64	4.62	3.72	3.82	3.05	4.36

**, $p<0.01$; *, $p<0.05$

Çizelge 4.23'ün devamı

Varyans Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması					
		Sap N kapsamı	Tane protein içeriği	Hektolitre ağırlığı	Yaş gluten	Kuru gluten	Gluten indeksi
Genel	63	--	--	--	--	--	--
Tekerrür (T)	3	0.001	0.22	1.09	0.52	0.01	1.58
Azot Uyg (N)	1	0.714**	17.38**	26.52**	113.69**	5.49**	1493.8**
Hata 1	3	0.005	0.05	0.08	0.44	0.008	4.44
Çeşit (Ç)	7	0.028**	1.87**	43.23**	128.48**	12.95**	297.24**
N x Ç int.	7	0.012**	0.37**	0.73	4.60**	0.56**	35.66**
Genel Hata	42	0.003	0.09	0.64	8.67	0.009	2.96
C.V. (%)		4.45	2.50	4.03	2.57	1.89	2.37

Çizelge 4.23'ün devamı

Varyans Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		
		Fizyolojik etkinlik	Agronomik etkinlik	Alım etkinliği
Genel	63	--	--	--
Tekerrür (T)	3	3.68	0.09	0.0001
Azot Uyg (N)	1	280.10**	109.98**	0.014*
Hata 1	3	0.44	0.78	0.0001
Çeşit (Ç)	7	28.79**	9.17**	0.001**
N x Ç int.	7	5.02**	2.18**	0.001**
Genel Hata	42	1.30	0.32	0.0001
C.V. (%)		2.41	3.90	5.03

Varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonuna bağlı olarak istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23).

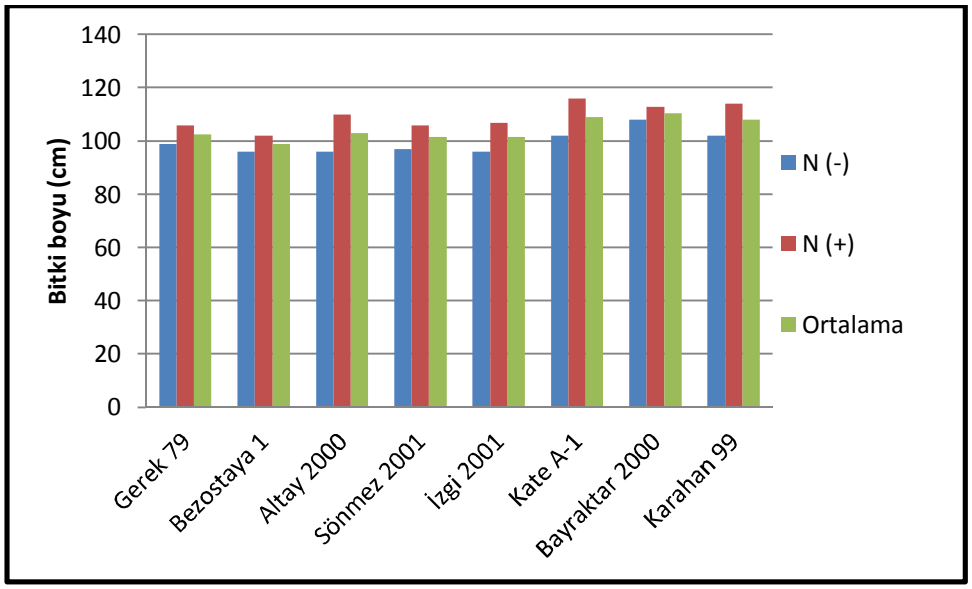
Çizelge 4.24. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu değerleri ve bitki boyu ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Bitki boyu (cm)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	99[1] ***ghı***	106 ***def***	7	102 **bc**
Bezostaya 1	96 ***ı***	102 ***fgh***	6	99 **c**
Altay 2000	96 ***ı***	110 ***bcd***	15	103 **b**
Sönmez 2001	97 ***hı***	106 ***def***	9	101 **bc**
İzgi 2001	96 ***ı***	107 ***de***	11	101 **bc**
Kate A-1	102 ***fgh***	116 ***a***	14	109 **a**
Bayraktar 2000	108 ***cde***	113 ***abc***	5	110 **a**
Karahan 99	102 ***efg***	114 ***ab***	12	108 **a**
Ortalama	99 **B**	109 **A**	10	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=3.289
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)=5.415
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Çizelge 4.24 ve Şekil 4.22'nin de incelenmesiyle görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları azot uygulamasıyla kontrole göre bütün ekmeklik buğday çeşitlerinde artmıştır.

Azot uygulanmayan parsellerde genotiplerin ortalama bitki boyu 99 cm (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 10 oranında artışla 109 cm (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24).



Şekil 4.22. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyları üzerine olan etkileri

Bunun yanında azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun istatistiki olarak önemli çıkması, azot uygulamasının bitki boyu üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim bitki boyları azot uygulaması ile kontrole göre bütün ekmeklik buğday çeşitlerinde artmış olup, bu artışlar % 5 (Bayraktar 2000) ile % 15 (Altay 2000) arasında değişmiştir. Elde edilen bitki boyları çeşitlere göre de önemli düzeyde ($p<0.01$) değişmiştir. Nitekim yapılan LSD testine göre bitki boyları bakımından Kate A-1, Bayraktar 2000 ve Karahan 99 (a) birinci grubu, Altay 2000 (b), Gerek 79 (bc), Sönmez 2000 (bc) ve İzgi 2001 (bc) ikinci grubu, Gerek 79 (bc), Sönmez 2000 (bc), İzgi 2001 (bc) ve Bezostaya 1 (c) üçüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 4. 24). Çeşit ve azot uygulamasının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 110 cm ile Bayraktar 2000 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Kate A-1 (109 cm), Karahan 99 (108 cm), Altay 2000 (103 cm), Gerek 79 (102 cm), Sönmez 2001 ve İzgi 2001 (101 cm) ve Bezostaya 1 (99 cm) ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.24).

4.2.2.2. Tane verimi

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda yürütülen deneme toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen tane verimleri ortalama değerleri Çizelge

4.25'te, tane verimleri üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.23'te verilmiştir.

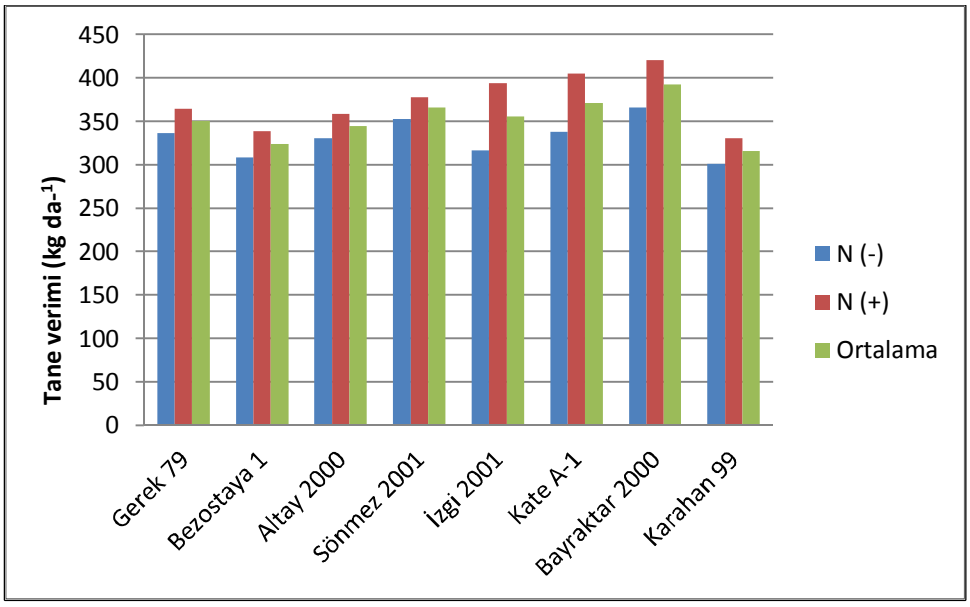
Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimleri azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonuna bağlı olarak istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane verimi değerleri ve tane verimi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Tane verimi (kg da^{-1})			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	337[1]***e***	365***d***	8	351**cd**
Bezostaya 1	309***fg***	339***e***	10	324**e**
Altay 2000	331***e***	359***d***	8	345**d**
Sönmez 2001	353***d***	378**c**	7	366**b**
İzgi 2001	317***f***	394***b***	24	356 **c**
Kate A-1	338***e***	405***b***	20	371**b**
Bayraktar 2000	366***cd***	421***a***	15	393**a**
Karahan 99	301***g***	331***e***	10	316**e**
Ortalama	331**B**	374**A**	13	

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=8.826
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 12.48
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Çizelge 4.25 ve Şekil 4.23'ün incelenmesiyle görülebileceği gibi tane verimleri azot uygulamasıyla kontrole göre bütün ekmeklik buğday çeşitlerinde artmıştır.



Şekil 4.23. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi üzerine olan etkileri

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama tane verimi 331 kg da^{-1} (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 13 oranında artışla 374 kg da^{-1} (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Nitekim Kacar ve Katkat (1999) buğdayın beslenmesinde azot uygulamaların verimi olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Bunun yanında azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun önemli çıkması azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim tane verimleri azot uygulaması ile kontrole göre bütün ekmeklik buğday çeşitlerinde artmış olup bu artışlar % 7 (Sönmez 2000) ile % 24 (İzgi 2001) arasında değişmiştir. Elde edilen tane verimleri çeşitlere görede önemli düzeyde ($p<0.01$) değişmiştir. Nitekim elde edilen ortalama tane verimlerinde yapılan LSD testine göre tane verimi bakımından Bayraktar 2000 (a) birinci grubu, Sönmez 2001 ve Kate A-1 (b) ikinci grubu, İzgi 2001 (c) ve Gerek 79 (cd) üçüncü grubu, Gerek 79 (cd) ve Altay 2000 (d) dördüncü grubu, Bezostaya 1 ve Karahan 99 (e) beşinci grubu oluşturmuştur (Çizelge 4. 25).

4.2.2.3. Hasat indeksi

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday

çeşitlerinde belirlenen hasat indeksi ortalama değerleri Çizelge 4.26'da, hasat indeksi üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.24'te verilmiştir.

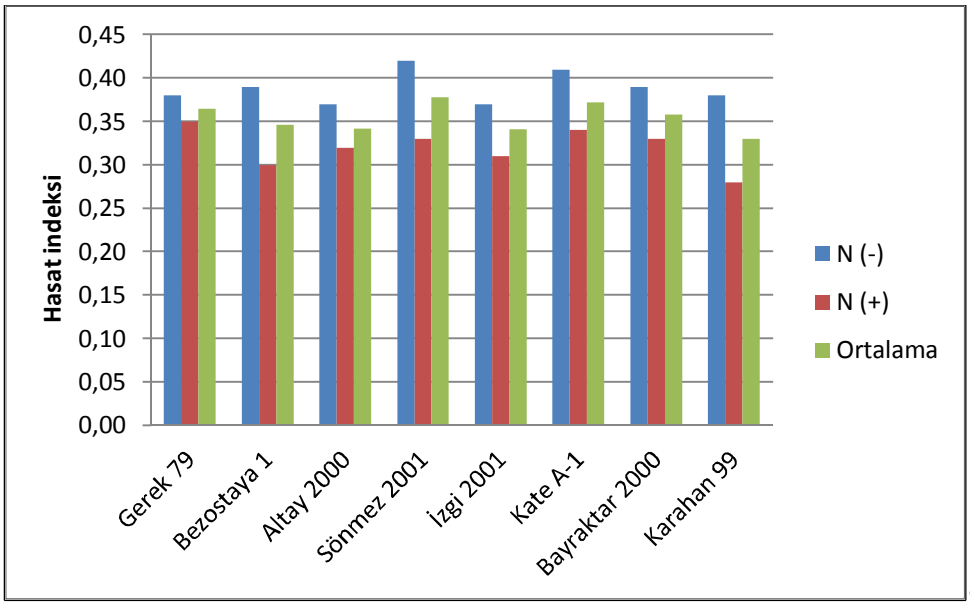
Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının hasat indeksi değerlerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.26 ve Şekil 4.24'ten de görülebileceği gibi azot uygulaması kontrole (N-) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi değerlerinde % 8 (Gerek 79) ile % 23 (Bezostaya 1) arasında değişen oranlarda azalışa neden olmuştur.

Çizelge 4.26. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi değerleri ve hasat indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Hasat indeksi			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	0.38***cd***	0.35**e**	8	0.365 **ab**
Bezostaya 1	0.39***bc***	0.30***h***	23	0.346 **cd**
Altay 2000	0.37***d***	0.32**fgh**	14	0.342 **de**
Sönmez 2001	0.42***a***	0.33***ef***	21	0.378**a**
İzgi 2001	0.37***cd***	0.31***gh***	16	0.341 **de**
Kate A-1	0.41***b***	0.34 ***e***	17	0.372 **a**
Bayraktar 2000	0.39***cd***	0.33***efg***	15	0.358 **bc**
Karahan 99	0.38***cd***	0.28 1	20	0.330 **e**
Ortalama	0.38**A**	0.35 **B**	8	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)= 0.01349
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 0.01908
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama hasat indeksi 0.38 (A) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 8 oranında azalmasıyla 0.35 (B) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).



Şekil 4.24. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi üzerine olan etkileri

Ayrıca azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun önemli çıkması azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin hasat indeksi üzerine etkisinin çeşitlere göre değiştiğinin bir göstergesidir.

Bunun yanında, elde edilen hasat indeksi değerlerinde yapılan LSD testine göre hasat indeksleri bakımından Sönmez 2001, Kate A-1(a) ve Gerek 79 (ab) birinci grubu, Gerek 79 (ab) ve Bayraktar 2000 (bc) ikinci grubu, Bayraktar 2000 (bc) ve Bezostaya 1 (cd) üçüncü grubu, Bezostaya 1 (cd), Altay 2000 ve İzgi 2001 (de) dördüncü grubu, Altay 2000, İzgi 2001 (de) ve Karahan 99 (e) beşinci grubu oluşturmaktadır. Hasat indeksi bakımından aynı grupta yer alan çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, farklı gruptaki çeşitler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4. 25).

4.2.2.4. Biyomas (BM)

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas değerleri ortalamaları Çizelge 4.27'de, biyomas üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.25'de verilmiştir.

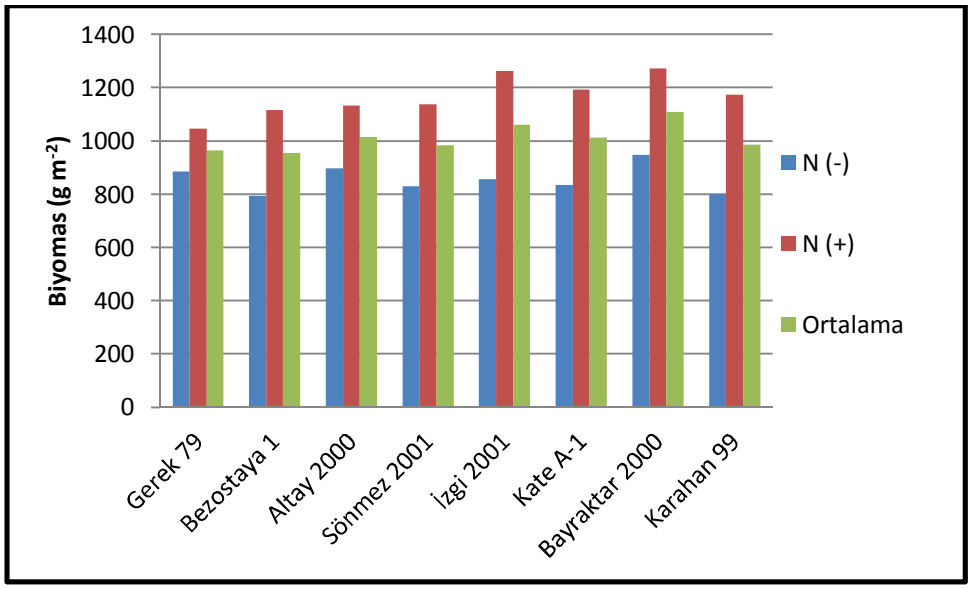
Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas verimleri üzerine azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkilerinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Nitekim Çizelge 4.27 ve Şekil 4.25'ten de görülebileceği gibi azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas verimleri % 18 ile % 47 arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4.27. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyomas değerleri ve biyomas ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Biyomas (g m^{-2})			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	885***efg***	1047***d***	18	966**c**
Bezostaya 1	796***h***	1118***cd***	40	957**c**
Altay 2000	899***ef***	1133***cd***	26	1016**bc**
Sönmez 2001	832***fgh***	1138***c***	37	985**c**
İzgi 2001	858***fgh***	1263***ab***	47	1060**ab**
Kate A-1	835***fgh***	1193***abc***	43	1014**bc**
Bayraktar 2000	948***e***	1273***a***	34	1110 **a**
Karahan 99	802 ***gh***	1174***bc***	46	988**c**
Ortalama	857**B**	1167**A**	37	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=63.02
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 89.12
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Bunun yanında bütün çeşitlerin ortalaması olarak azot uygulanmadığında biyomas 857 g m^{-2} (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 37 oranında artışla 1167 g m^{-2} (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.27).



Şekil 4.25. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin biyoması üzerine olan etkileri

Elde edilen biyomas verimleri çeşitlere göre de önemli düzeyde ($p<0.01$) değişmiştir. Nitekim elde edilen ortalama biyomas verimlerinde yapılan LSD testine göre biyomas verimi bakımından azot uygulandığında en yüksek biyoması oluşturan Bayraktar 2000 (a) ve İzgi 2001 (ab)birinci grubu, İzgi 2001 (ab), Altay 2000 ve Kate A-1 (bc) ikinci grubu,Altay 2000 ve Kate A-1 (bc), Gerek 79, Bezostaya 1, Sönmez 2001 ve Karahan 99 (c) üçüncü grubu oluşturmuştur. Biyomas bakımından aynı grubta yer alan çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, farklı gruptaki çeşitler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4. 27).

4.2.2.5. Bin tane ağırlığı (BTA)

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlığı ortalamaları Çizelge 4.28'de, bin tane ağırlığı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te, ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.26'da verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının değişimi üzerine çeşitlerin etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunurken, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki bakımdan % 5 düzeyinde önemli düzeyde bulunmasına rağmen azot uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.28).

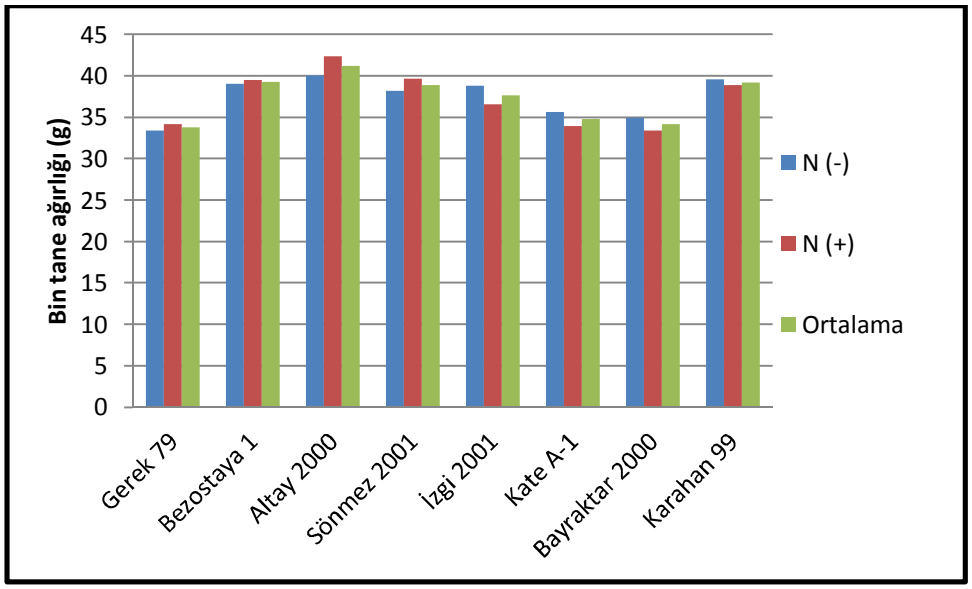
Çizelge 4.28. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlığı değerleri ve bin tane ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Bin tane ağırlığı (g)		
	N (-)	N (+)	Ortalama[1]
Gerek 79	33.4***f***	34.2***ef***	33.8**c**
Bezostaya 1	39.1***b***	39.5***b***	39.3 **b**
Altay 2000	40.1***b***	42.4***a***	41.3 **a**
Sönmez 2001	38.2***bc***	39.7***b***	39.0 **b**
İzgi 2001	38.8***b***	36.6***cd***	37.7 **b**
Kate A-1	35.7***de***	34.0***ef***	34.9 **c**
Bayraktar 2000	35.0***def***	33.4 ***f***	34.2 **c**
Karahan 99	39.6***b***	38.9***b***	39.3 **b**
Ortalama	37.5	37.3	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)= 1.876
$LSD_{0.05}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 1.984
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Nitekim Çizelge 4.28 ve Şekil 4.26'da görülebileceği gibi azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine olumlu yönde etkilenmiş olup, azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarında istatistiki bakımdan önemli bir değişiklik olmamıştır.

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama bin tane ağırlığı 37.5 g olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla 37.3 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Nitekim Mert ve ark (2003) bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin 1000 tane ağırlıklarının 34.53 - 38.67 g arasında değiştiğini bulmuşlardır ki bu da çalışmamızı desteklemektedir



Şekil 4.26. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitlerinin azot uygulaması sonrasında elde edilen bin tane ağırlığı üzerine etkileri istatistiki bakımdan %1 seviyesinde birbirinden farklı 3 gruba ayrılmıştır. Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen bin tane ağırlıklarında yapılan LSD testine göre ekmeklik buğday çeşitlerinden Altay 2000 (a) birinci grubu, Bezostaya 1, Sönmez 2001, İzgi 2001 ve Karahan 99 (b) ikinci grubu, Gerek 79, Kate A-1 ve Bayraktar 2000 (c) üçüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.28).

Ayrıca varyans analiz sonuçlarına göre azot uygulaması x çeşit interaksiyonu istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bu sonuç azot uygulamasının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.28 ve Şekil 4.26'da görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlıkları dikkate alındığında İzgi 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000 ve Karahan 99 buğday çeşitlerinde azot uygulamasından yüksek iken Gerek 79, Bezoataya1, Altay 2000 ve Sönmez 2001 buğday çeşitlerinde azot uygulamasından daha düşük bin tane ağırlığı elde edilmiştir. Azot uygulaması x çeşit interaksiyonunda en yüksek bin tane ağırlığı 42.4 g ile azot uygulamasındaki Altay 2000 ekmeklik buğday çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

4.2.2.6. Metrekarede tane sayısı

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday

çeşitlerinde belirlenen metrekarede tane sayısı ortalamaları Çizelge 4.29'da, metrekarede tane sayısı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.27'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekaredeki tane sayısına azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, azot uygulamasının metrekaredeki tane sayısı üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.29 ve Şekil 4.27'nin incelenmesiyle görülebileceği gibi, azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekaredeki tane sayıları kontrole (-N) göre % 3 ile % 31 arasında değişmiş ve ortalama %14 oranında artmıştır.

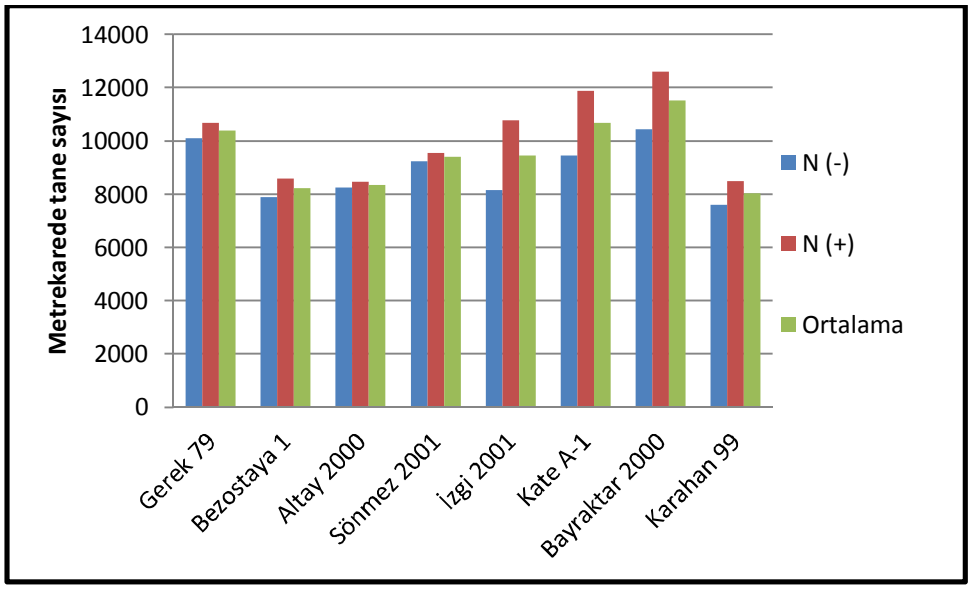
Çizelge 4.29. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede tane sayısı değerleri ve metrekarede tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Metrekarede tane sayısı			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	10103***cd***	10688***c***	6	10396**b**
Bezostaya 1	7903***gh***	8594***fg***	9	8249**d**
Altay 2000	8259***gh***	8473***g***	3	8366**d**
Sönmez 2001	9252***ef***	9557***de***	3	9404**c**
İzgi 2001	8167***gh***	10775***c***	31	9471**c**
Kate A-1	9459***de***	11900***b***	26	10680 **b**
Bayraktar 2000	10448 ***c***	12612***a***	21	11530**a**
Karahan 99	7602***h***	8508***g***	12	8055**d**
Ortalama	8899**B**	10139**A**	14	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=490.4

$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 693.5

[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir



Şekil 4.27. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede tane sayısı üzerine olan etkileri

Bütün çeşitlerin ortalaması olarak azot uygulanmadığında metrekaredeki tane sayısı 8899 (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla 10139 (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen metrekaredeki tane sayısında yapılan LSD testine göre en yüksek metrekarede tane sayısına sahip Bayraktar 2000 (a) çeşidi ile diğer çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemlidir. Metrekaredeki tane sayısı en az Bezostaya 1, Altay 2000 ve Karahan 99 (d) ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilmiştir.

4.2.2.7. Metrekarede başak sayısı

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen metrekarede başak sayısı ortalamaları Çizelge 4.30'da, metrekarede başak sayısı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te, ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.28'de verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısındaki değişime varyans kaynaklarından azot uygulamasının etkisi istatistiki olarak önemli düzeyde olmamasına rağmen çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu sonuç azot uygulamasının metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.30 ve Şekil

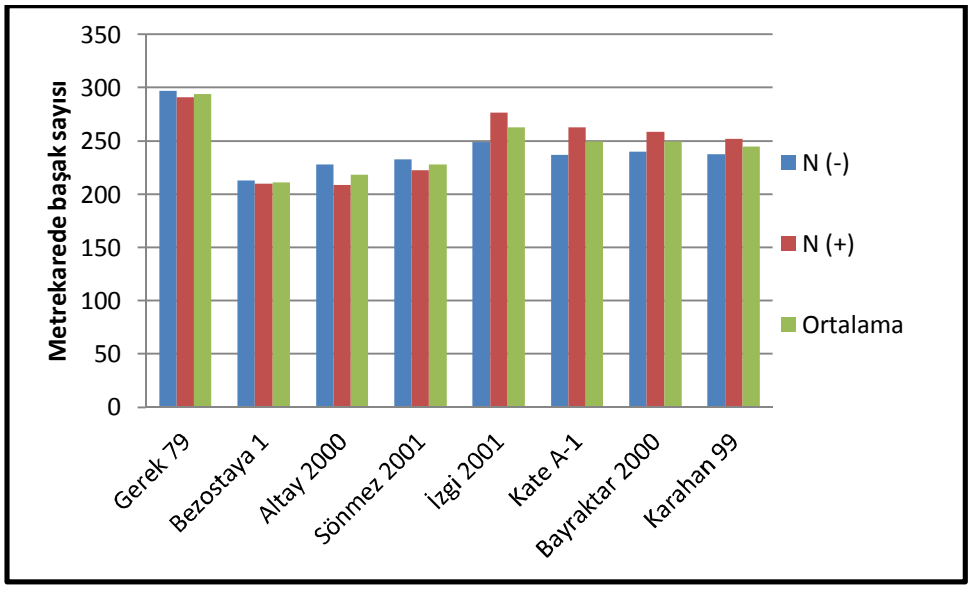
4.28'de görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama başak sayıları dikkate alındığında Gerek 79, Bezostaya 1, Altay 2000 ve Sönmez 2001 buğday çeşitlerinde azot uygulamasından yüksek iken diğer çeşitlerde azot uygulamasından daha düşük metrekarede başak sayısı belirlenmiştir.

Çizelge 4.30. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen metrekarede başak sayısı değerleri ve metrekarede başak sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Metrekarede başak sayısı		
	N (-)	N (+)	Ortalama[1]
Gerek 79	297 ***a***	291 ***a***	294**a**
Bezostaya 1	213 ***hı***	210 ***hı***	212**e**
Altay 2000	228 ***fg***	209 ***ı***	218**de**
Sönmez 2001	233 ***fg***	223 ***gh***	228**d**
İzgi 2001	249 ***cde***	277 ***b***	263**b**
Kate A-1	237 ***efg***	263 ***bc***	250**c**
Bayraktar 2000	240 ***def***	259 ***c***	250**c**
Karahan 99	238 ***def***	252 ***cd***	245**c**
Ortalama	242	248	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=10.07
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)=14.25
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekaredeki başak sayıları 212 (Bezoataya 1) ile 294 (Gerek 79) arasında değişmektedir. LSD testine göre en yüksek başak sayısına sahip Gerek 79 (a) ile diğer buğday çeşitleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunurken Kate A-1, Bayraktar 2000 ve Karahan 99 (c) ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.28. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayısı üzerine olan etkileri

4.2.2.8. Başakta tane sayısı

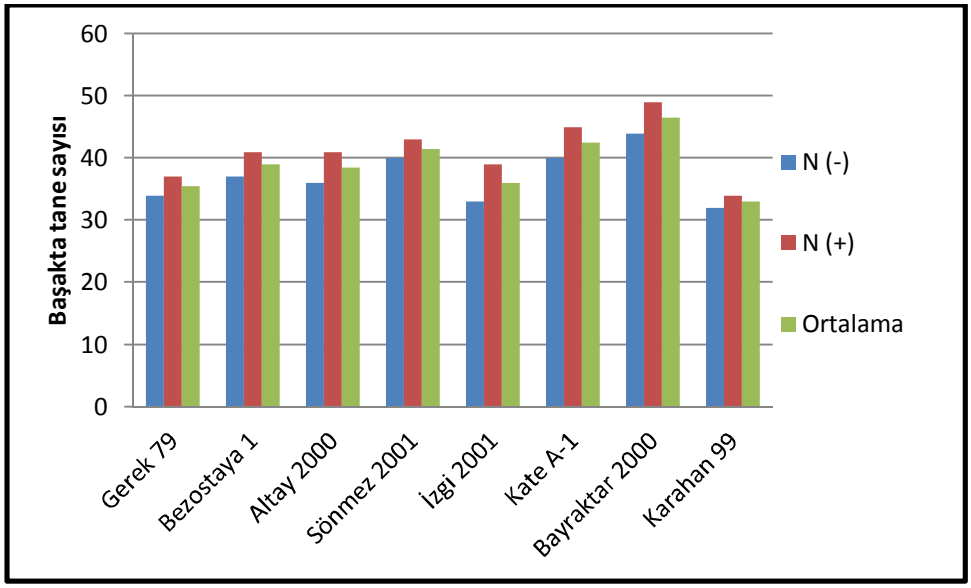
2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen başakta tane sayısı ortalamaları Çizelge 4.31'de, başakta tane sayısı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.29'da verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayılarına azot uygulaması ve çeşit etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmasına rağmen, azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Nitekim Çizelge 4.31 ve Şekil 4.29'un incelenmesiyle görülebileceği gibi azot uygulaması kontrole (N-) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayılarına % 6 ile % 18 arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4.31. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen başakta tane sayısı değerleri ve başakta tane sayısı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Başakta tane sayısı (adet)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	34	37	9	35**ef**
Bezostaya 1	37	41	11	39**cd**
Altay 2000	36	41	14	38**d**
Sönmez 2001	40	43	8	41**bc**
İzgi 2001	33	39	18	36 **e**
Kate A-1	40	45	13	43**b**
Bayraktar 2000	44	49	12	46**a**
Karahan 99	32	34	6	33 **f**
Ortalama	37**B**	41**A**	11	--

LSD $_{0.01}$ (Çeşitler için)=2.294
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.29. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı kapsamı üzerine olan etkileri

Azot uygulanmadığında ekmeklik buğday çeşitlerin ortalama başakta tane sayısı 37 adet (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 11 oranında artışla 41 adet (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Azot uygulamasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayıları 33 adet (Karahan 99) ile 46 adet (Bayraktar 2000) arasında değişmiştir.

LSD testine göre başakta tane sayısı bakımından en yüksek değere sahip Bayraktar 2000 (a) ile diğer çeşitler arasındaki farklar önemli bulunurken Kate A-1 (b) ve Sönmez 2001 (bc) çeşitleri arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

4.2.2.9. Sap azot kapsamı

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen sap azot kapsamı ortalama değerleri Çizelge 4.32'de, sap azotu üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.32. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen sap azot kapsamı değerleri ve sap azot kapsamı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

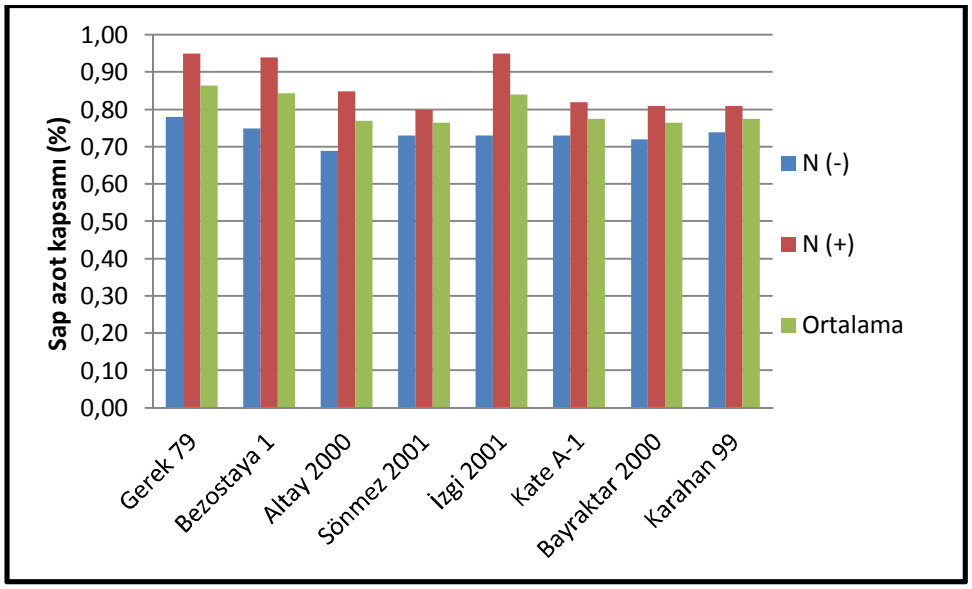
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Sap azot kapsamı (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	0.78***def***	0.95***a***	22	0.87 **a**
Bezostaya 1	0.75 ***efg***	0.94***ab***	25	0.85 **ab**
Altay 2000	0.69***g***	0.85***cd***	23	0.77 **c**
Sönmez 2001	0.73***fg***	0.80***bc***	10	0.77 **bc**
İzgi 2001	0.73***fg***	0.95***a***	30	0.84 **ab**
Kate A-1	0.73***fg***	0.82***cd***	12	0.78 **c**
Bayraktar 2000	0.72***fg***	0.81***cde***	13	0.77 **c**
Karahan 99	0.74***fg***	0.81 **cde**	10	0.77 **c**
Ortalama	0.74 **B**	0.87 **A**	18	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.0492
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)=0.069
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin saplarının azot kapsamına azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit arasındaki interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu sonuç azot uygulamasının azot kapsamı üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.32 ve Şekil 4.30'un

incelenmesiyle görülebileceği gibi azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamları kontrole (N-) göre % 10 ile % 30 arasında değişmiş ve ortalama %18 oranında artmıştır.

Azot uygulamasının ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamları % 0.80 (Sönmez 2001) ile % 0.95 (Gerek 79 ve İzgi 2001) arasında değişmiştir. Azot uygulaması ile sap azot kapsamında en yüksek artış İzgi 2001 (% 30) çeşidinde olurken bunu sırasıyla Bezostaya 1 (% 25), Altay 2000 (% 23), Gerek 79 (% 22) çeşitleri takip etmiş ve diğer buğday çeşitlerin sap azot kapsamlarındaki artış % 10 ile % 13 arasında olmuştur (Çizelge 4.32).



Şekil 4.30. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin sap azot kapsamı üzerine olan etkileri

Azot uygulamasının ortalamasıyla elde edilen veriler üzerinde (Çizelge 4.32) yapılan LSD testine göre yüksek sap azot kapsamına sahip Gerek 79 (a) ile Bezostaya 1 ve İzgi 2001 (ab) çeşitleri arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsiz bulunurken, Gerek 79 (a) ile diğer çeşitler arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

4.2.2.10. Tane protein içeriği

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen tane protein içeriği ortalama değerleri Çizelge

4.33'te, tane protein içeriği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen tane protein içeriği değerleri ve tane protein içeriği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

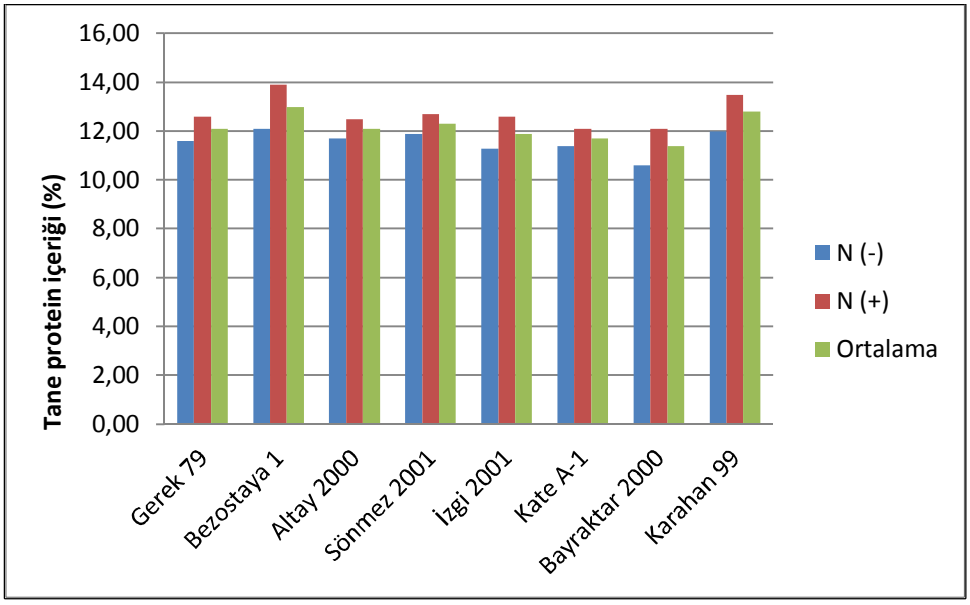
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Tane protein içeriği(%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	11.6 ***def***	12.6***bc***	9	12.1**bc**
Bezostaya 1	12.1***bcd***	13.9***a***	15	13.0 **a**
Altay 2000	11.7 ***def***	12.5***bc***	7	12.1 **bc**
Sönmez 2001	11.9 ***de***	12.7***b***	7	12.3 **b**
İzgi 2001	11.3 ***f***	12.6***bc***	12	11.9 **bc**
Kate A-1	11.4 ***ef***	12.1***cd***	6	11.7 **cd**
Bayraktar 2000	10.6***g***	12.1***cd***	14	11.4 **d**
Karahan 99	12.0***cd***	13.5***bc***	13	12.8 **b**
Ortalama	11.6**B**	12.7**A**	10	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.4092
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)=0.5787
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriklerine azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Nitekim Çizelge 4.33 ve Şekil 4.31'in incelenmesiyle görülebileceği gibi azot uygulaması ile kontrole göre tane protein içeriği bütün ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalaması olarak %10 oranında artışla % 11.6'dan % 12.7'ye yükselirken çeşitlere bağlı olarak % 6 (Kate A-1) ile % 15 (Bezostaya 1) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği Bezostaya 1 (% 13.9) ve Karahan 99 (% 13.5) çeşitleri hariç diğer çeşitlerde % 12.1 ile % 12.7 arasında değişmekte olup, istatistiki olarak aralarındaki farklar önemli değildir. Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen tane protein içeriğinde yapılan LSD testine göre en yüksek değere sahip Bezostaya 1(a) ile diğer çeşitler arasındaki farklar önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Depauw ve ark (1992), Gooding ve ark (2003), Topal ve ark (2003), Kendal ve ark (2012)'nın belirttiği gibi tane protein içeriği kaliteli ürün elde

edilmesi açısından önemlidir ve tane protein içeriği uygulanan azotlu gübre ile artırılabileceğini belirtmişlerdir..



Şekil 4.31. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği üzerine olan etkileri

4.2.2.11. Hektolitre ağırlığı

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen hektolitre ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.34'de, hektolitre ağırlığı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.32'de verilmiştir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığındaki değişime varyans kaynaklarından azot uygulaması ve çeşitler üzerine etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmasına rağmen azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi önemli düzeyde bulunmamıştır (Çizelge 4.34). Azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığında sağladığı ortalama artışlar Şekil 4.32'de verilmiştir. Çizelge 4.34 ve Şekil 4.32'nin incelenmesiyle görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlıkları azot uygulaması ile kontrole (N-) göre % 0.5 (Sönmez 2001) ile % 3 (Kate A-1) arasında değişen oranlarda artmıştır.

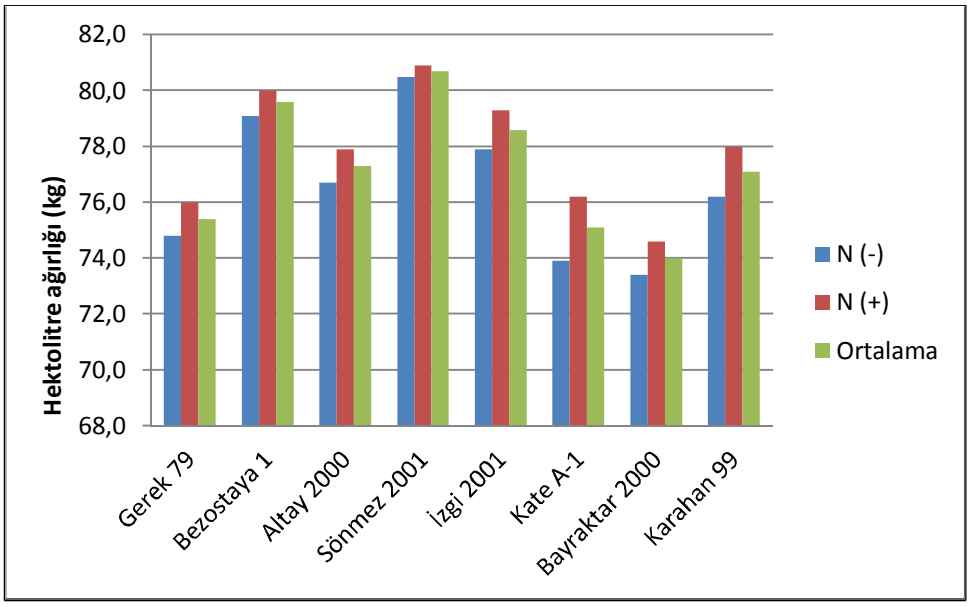
Azot uygulanmasının ortalaması olarak ekmeklik buğday çeşitlerininin hektolitre ağırlıkları 74.0 kg (Bayraktar 2000) ile 80.7 kg (Sönmez 2001) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.34. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen hektolitre ağırlığı değerleri ve hektolitre ağırlığı ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Hektolitre ağırlığı (kg)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	74.8	76.0	2	75.4**d**
Bezostaya 1	79.1	80.0	1	79.6 **b**
Altay 2000	76.7	77.9	2	77.3 **c**
Sönmez 2001	80.5	80.9	0.5	80.7 **a**
İzgi 2001	77.9	79.3	2	78.6 **b**
Kate A-1	73.9	76.2	3	75.1 **de**
Bayraktar 2000	73.4	74.6	2	74.0 **e**
Karahan 99	76.2	78.0	2	77.1 **c**
Ortalama	76.6**B**	77.8 **A**		--

LSD $_{0.01}$ (Çeşitler için)=1.076
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= ö.d.
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

LSD testine göre en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olan Sönmez 2001 (a) çeşidi ile diğer çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.34).



Şekil 4.32. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı üzerine olan etkileri

4.2.2.12. Yaş gluten

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen yaş gluten ortalama değerleri Çizelge 4.35'te, yaş gluten oranı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.33'te verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten değerlerine azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur.

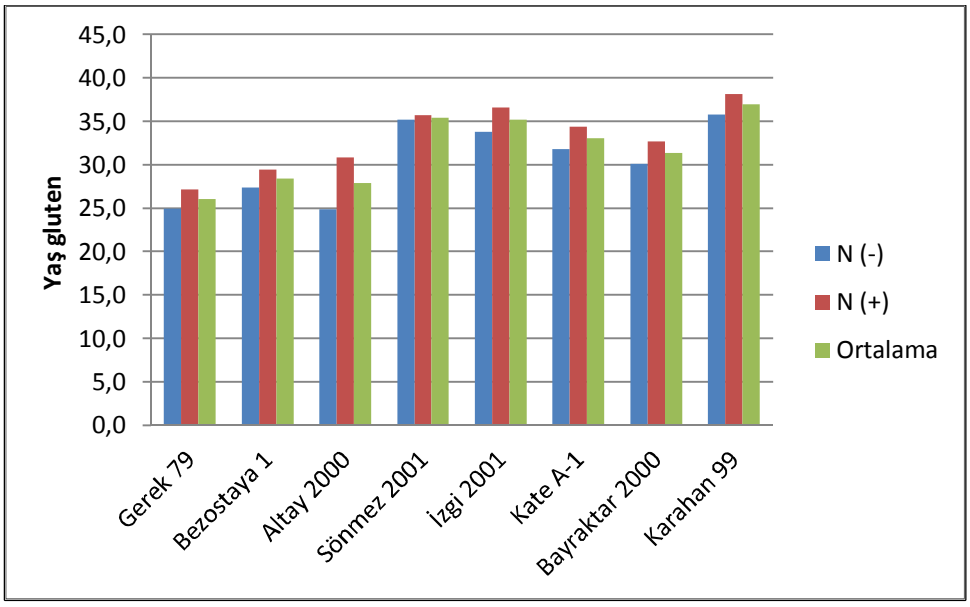
Çizelge 4.35. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen yaş gluten değerleri ve yaş gluten ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Yaş gluten (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	25.0 ***j***	27.2 ***ı***	9	26.1 **f**
Bezostaya 1	27.4***ı***	29.5 ***hj***	8	28.4 **e**
Altay 2000	24.9 ***j***	30.9 ***gh***	24	27.9 **e**
Sönmez 2001	35.2 ***bcd***	35.7 ***bc***	4	35.4 **b**
İzgi 2001	33.8 ***de***	36.6 ***b***	8	35.2 **b**
Kate A-1	31.8 ***fg***	34.4 ***cd***	8	33.1 **c**
Bayraktar 2000	30.1 ***h***	32.7 ***ef***	9	31.4 **d**
Karahan 99	35.8 ***bc***	38.2 ***a***	7	37.0 **a**
Ortalama	30.5 **B**	33.1 **A**	8	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=1.103

$LSD_{0.01}$(Çeşit x Azot interaksiyonu için)=1.559

[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.33. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten değeri üzerine olan etkileri

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama yaş gluten oranı 30.5 (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 8'lik artışla 33.1 (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.35).

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile yaş gluten değeri en yüksek Karahan 99 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.35). Bunu sırasıyla İzgi 2001, Sönmez 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000, Altay 2000 ve Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidinin yaş gluten içeriği en düşüktür (Çizelge 4.35). Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen yaş gluten değerlerinde yapılan LSD testine göre yaş gluten içeriği bakımından Karahan 99 (a) birinci, Sönmez 2001 ve İzgi 2001 (b) ikinci, Kate A-1 (c) üçüncü, Bayraktar 2000 (d) dördüncü, Bezostaya 1 ve Altay 2000 (e) beşinci ve Gerek 79 (f) altıncı grubu oluşturmuş olup, gruplar arasındaki farklar istatsitiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

4.2.2.13. Kuru gluten

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen kuru gluten ortalama değerleri Çizelge 4.36'da, kuru gluten oranı

üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.34'teverilmiştir.

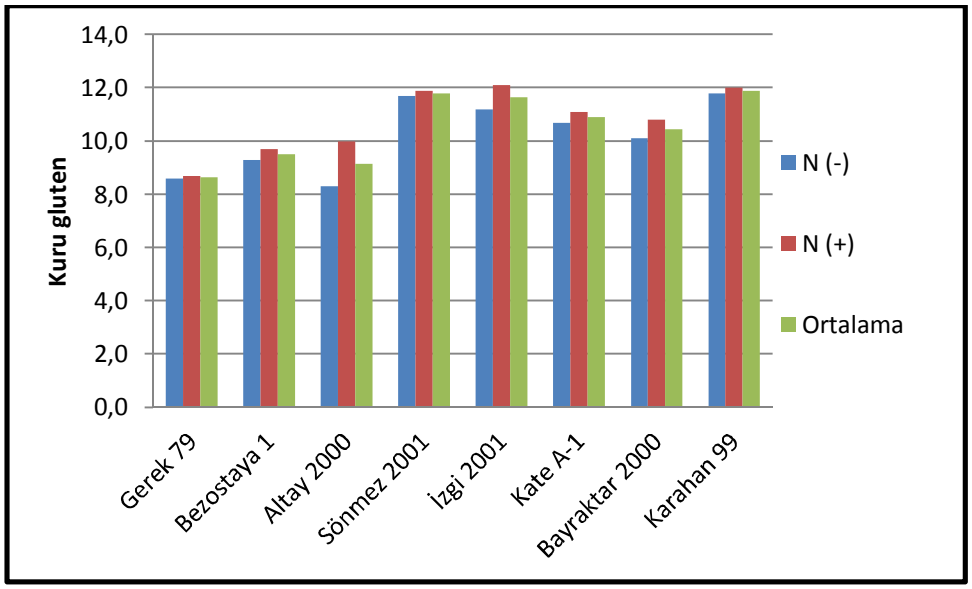
Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten değerlerine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının kuru gluten değerlerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge (4.36) ve Şekil (4.34) den de görülebileceği gibi azot uygulaması kontrole (N-) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten içeriğinde % 1 ile % 21 arasında değişen oranlarda artışa neden olmuştur.

Çizelge 4.36. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen kuru gluten değerleri ve kuru gluten ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Kuru gluten (%)			
	N (-)	N (+)	Değişim,%	Ortalama[1]
Gerek 79	8.6 ***ı***	8.7 ***ı***	1	8.7**g**
Bezostaya 1	9.3***h***	9.7***g***	4	9.6**e**
Altay 2000	8.3***j***	10.0***f***	21	9.3**f**
Sönmez 2001	11.7***c***	11.9***ab***	2	11.9**a**
İzgi 2001	11.2***d***	12.1***a***	8	11.8**b**
Kate A-1	10.7***e***	11.1***d***	4	11.0**c**
Bayraktar 2000	10.1***f***	10.8***e***	7	10.6**d**
Karahan 99	11.8***bc***	12.0***ab***	2	12.0**a**
Ortalama	10.2**B**	10.8**A**	6	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.1280
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)=0.1810
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edilen ortalama kuru gluten değeri 10.2 (B) olurken, 8 kg da^{-1} azot uygulanmasıyla % 6 oranında artışla 10.8 (A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.36).



Şekil 4.34. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru gluten değeri üzerine olan etkileri

Azot uygulaması x çeşit interaksiyonun buğday çeşitlerinin kuru gluten değerlerine etkisinin istatistiki bakımdan önemli çıkması (Çizelge 4.23) azot uygulamasının kuru gluten değerlerine etkisinin ekmeklik buğday çeşitlerine bağlı olarak farklılık gösterdiği anlamına gelmektedir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile kuru gluten en yüksek İzgi 2001 ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Karahan 99, Sönmez 2001, Kate A-1, Bayraktar 2000, Altay 2000 ve Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidinin kuru gluten içeriği en düşüktür. Azot uygulanmasının ortalaması olarak elde edilen kuru gluten değerlerinde yapılan LSD testine göre kuru gluten değeri bakımından Sönmez 2001 ve Karahan 99 birinci, İzgi 2001 ikinci, Kate A-1 üçüncü, Bayraktar 2000 dördüncü, Bezostaya 1 beşinci, Altay 2000 altıncı, Gerek 79 yedinci grubu oluşturmuş olup grublar arasındaki farklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.37).

4.2.2.14. Gluten indeksi

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen gluten indeksi ortalama değerleri Çizelge 4.37'de, gluten indeksi

üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.34'dte verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi değerlerine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının gluten indeksi değerlerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.37 ve Şekil 4.34'den de görülebileceği gibi azot uygulaması kontrole (N-) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi değerlerinde % 1 ile % 20 arasında değişen oranlarda ve ortalama %12 oranında azalışa neden olmuştur.

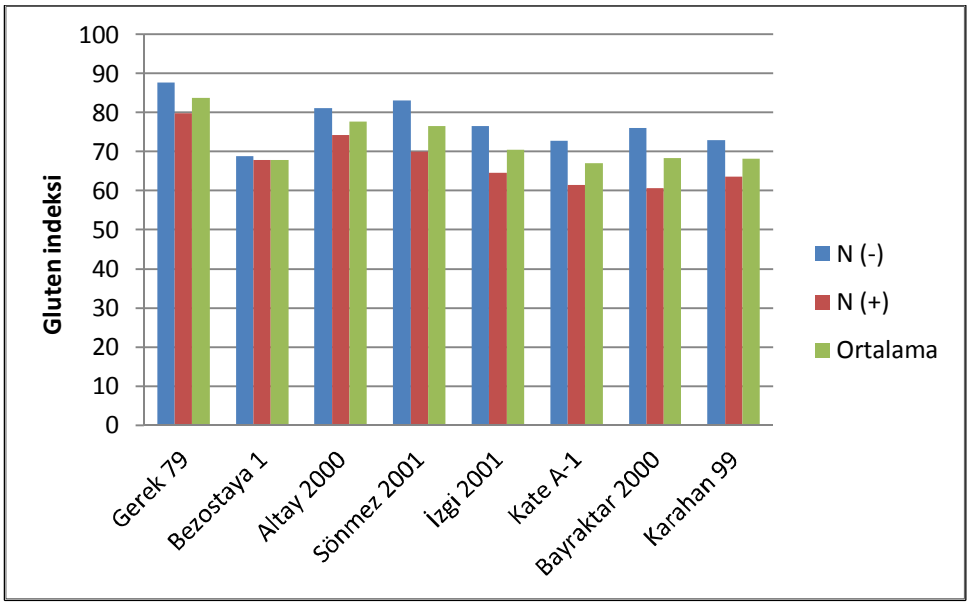
Çizelge 4.37. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen gluten indeksi değerleri ve gluten indeksi ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Gluten indeksi			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	87.8 ***a***	79.9 ***b***	9	83.9 **a**
Bezostaya 1	68.9 ***g***	68.0 ***gh***	1	68.0 **d**
Altay 2000	81.2***b***	74.4 ***cde***	8	77.8 **b**
Sönmez 2001	83.2***b***	70.1 ***fg***	16	76.6 **b**
İzgi 2001	76.6 ***c***	64.7 ***hı***	16	70.6 **c**
Kate A-1	72.8**ef**	61.5 ***ıj***	16	67.1 **d**
Bayraktar 2000	76.1***cd***	60.8***j***	20	68.5 **cd**
Karahan 99	73.0***def***	63.6 ***ıj***	13	68.3 **d**
Ortalama	77.4 **A**	67.8 **B**	12	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=2.319

$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 3.279

[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.34. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile gluten indeksi en yüksek Gerek 79 ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.37). Bunu sırasıyla Altay 2000, Sönmez 20001, Bezostaya 1, İzgi 2001, Karahan 99 ve Kate A-1 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Bayraktar 2000 ekmeklik buğday çeşidinin gluten indeksi içeriği en düşüktür. Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitleri arasında gluten indeksi içeriği en yüksek Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidi iken en düşük gluten indeksi içeriği Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.37). Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen gluten indeksi değerlerinde yapılan LSD testine göre en yüksek gluten indeksi değerine sahip Gerek 79 (a) çeşidi ile diğer çeşitler arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

4.2.2.15. Azotun fizyolojik etkinliği

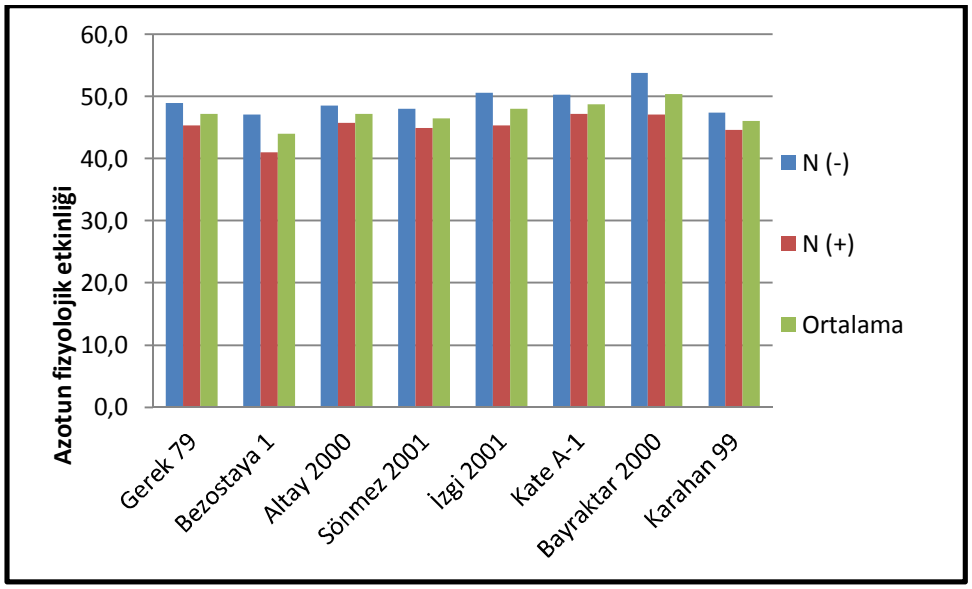
2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azotun fizyolojik etkinliği ortalama değerleri Çizelge 4.38'de, azotun fizyolojik etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.38. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot fizyolojik etkinliği değerleri ve azot fizyolojik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Azot fizyolojik etkinliği			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	49.0 ***bc***	45.4 ***def***	7	47.2**bcd**
Bezostaya 1	47.1***cde***	41.1 ***g***	13	44.1**e**
Altay 2000	48.6 ***bc***	45.8 ***def***	6	47.2**bcd**
Sönmez 2001	48.1 ***c***	45.0 ***ef***	6	46.5 **cd**
İzgi 2001	50.7 ***b***	45.4 ***def***	10	48.0 **bc**
Kate A-1	50.3 ***b***	47.2 ***cd***	6	48.7 **b**
Bayraktar 2000	53.8 ***a***	47.1 ***cde***	13	50.5**a**
Karahan 99	47.5 ***cd***	44.7 ***f***	6	46.1 **d**
Ortalama	49.4**A**	45.2**B**	9	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=1.540
$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 2.178
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliğine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının azotun fizyolojik etkinliği üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge (4.38) ve Şekil (4.36) dan da görülebileceği gibi azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliği diğer bir ifade ile bitkinin aldığı birim azotun oluşturduğu kuru madde miktarı kontrole (N-) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliğini % 6 ile % 13 arasında değişen oranlarda ve ortalama % 9 oranında azalışa neden olmuştur.



Şekil 4.36. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliği üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile azot fizyolojik etkinliği en yüksek Kate A-1 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.38). Bunu sırasıyla Bayraktar 2000, Altay 2000, Gerek 79 ve İzgi 2001, Karahan 99 ve Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidinin azot fizyolojik etkinliği içeriği en düşüktür (Çizelge 4.38). Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot fizyolojik etkinliği içeriği en yüksek Bayraktar 2000 ekmeklik buğday çeşidi iken en düşük azot fizyolojik etkinliği içeriği Bezostaya 1 buğday çeşidi olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.38).

Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinliği değerlerinde yapılan LSD testine göre Bayraktar 2000 birinci grubu, Kate A-1, İzgi 2001, Gerek 79 ve Altay 2000 ikinci grubu, İzgi 2001, Gerek 79 ve Altay 2000 üçüncü grubu, Gerek 79, Altay 2000 ve Sönmez 2001 dördüncü grubu, Bezoataya 1 beşinci grubu oluşturmuş olup, aynı grupta yer alan çeşitler arasında azotun fizyolojik etkinliği bakımından farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.38).

4.2.2.16. Azotun agronomik etkinliği

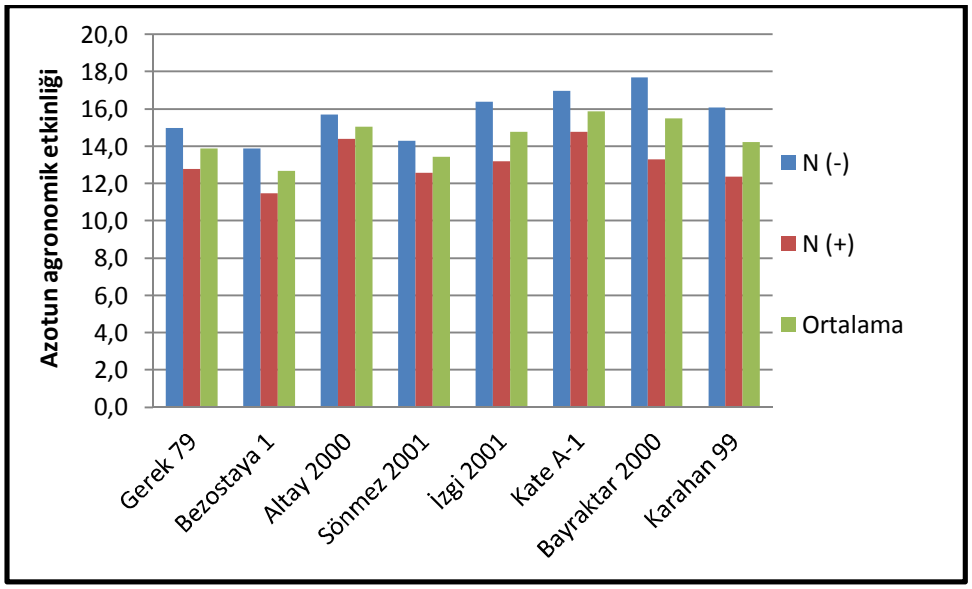
2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azotun agronomik etkinliği ortalama değerleri Çizelge 4.39'da, azot agronomik etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.37'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliğine azot uygulaması, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Bu durum azot uygulamasının azotun agronomik etkinliği üzerine etkisinin çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim Çizelge 4.39 ve Şekil 4.37' den de görülebileceği gibi azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre azotu) azotun bir birimi ile oluşan kuru madde miktarı azot uygulamasıyla kontrole (N-) göre ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliğini % 8 ile % 25 arasında değişen oranlarda ve ortalama %17 oranında azalışa neden olmuştur.

Çizelge 4.39. Azot uygulamasında farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilen azot agronomik etkinliği değerleri ve azot agronomik etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Azot agronomik etkinliği			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	15.0 ***def***	12.8 ***j***	15	13.9 **de**
Bezostaya 1	13.9 ***ghı***	11.5 ***k***	17	12.7 **f**
Altay 2000	15.7 ***cde***	14.4 ***fg***	8	15.1 **b**
Sönmez 2001	14.3 ***fgh***	12.6 ***j***	12	13.5 **ef**
İzgi 2001	16.4 ***bc***	13.2 ***ıj***	20	14.8 **bc**
Kate A-1	17.0 ***ab***	14.8 ***efg***	13	15.9 **a**
Bayraktar 2000	17.7 ***a***	13.3 ***hıj***	25	15.5 **ab**
Karahan 99	16.1 ***bcd***	12.4 ***jk***	23	14.2 **cd**
Ortalama	15.7 **A**	13.1 **B**	17	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.761
LSD (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 1.078
[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.



Şekil 4.37. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile azot agronomik etkinliği en yüksek Kate A-1(14.8) ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.39). Bunu sırasıyla Bayraktar 2000, Altay 2000, İzgi 2001, Karahan 99, Gerek 79 ve Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında Bezostaya 1 (11.5) ekmeklik buğday çeşidinin azot agronomik etkinliği içeriği en düşüktür (Çizelge 4.39). Ayrıca azot uygulaması ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği içeriğinde azalmalara neden olmuştur. Azot uygulanmayan ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot agronomik etkinliği içeriği en yüksek Bayraktar 2000 (17.7) ekmeklik buğday çeşidi iken en düşük azot agronomik etkinliği içeriği Bezostaya 1(13.9) buğday çeşidi olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.39).

4.2.2.17. Azotun alım etkinliği

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot alım etkinliği ortalama değerleri Çizelge 4.40'da, azot alım etkinliği üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te ve bu değerlere ait grafik Şekil 4.38'de verilmiştir.

Azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliğinde azalmalar belirlenmiştir (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.38).

Çizelge 4.40. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği üzerine etkisi ve azot alım etkinliği ortalamaları arasındaki farkın LSD testine göre kontrolü

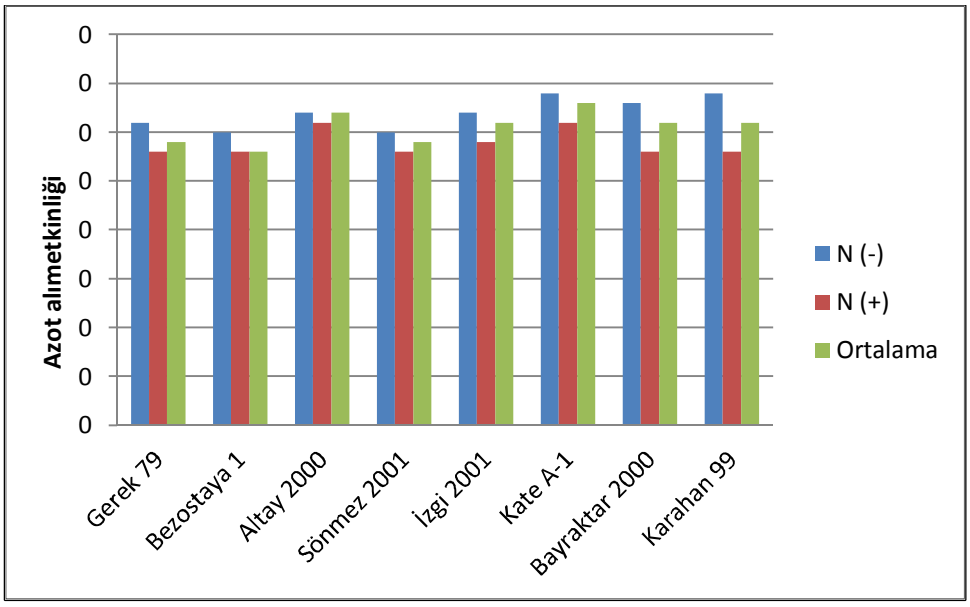
Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Azot alım etkinliği			
	N (-)	N (+)	Değişim,-%	Ortalama[1]
Gerek 79	0.31 ***def***	0.28 ***gh***	10	0.29 **cd**
Bezostaya 1	0.30 ***e-h***	0.28 ***gh***	7	0.28**d**
Altay 2000	0.32 ***a-d***	0.31***c-f***	3	0.32 **ab**
Sönmez 2001	0.30***efg***	0.28***gh***	7	0.29**d**
İzgi 2001	0.32***abc***	0.29 ***fgh***	9	0.31**b**
Kate A-1	0.34***a***	0.31***b-e***	9	0.33**a**
Bayraktar 2000	0.33***ab***	0.28 ***gh***	15	0.31**bc**
Karahan 99	0.34***a***	0.28 ***gh***	18	0.31**b**
Ortalama	0.32**A**	0.29 **B**	9	--

$LSD_{0.01}$ (Çeşitler için)=0.0135

$LSD_{0.01}$ (Çeşit x Azot interaksiyonu için)= 0.019

[1]Her bir ekmeklik buğday çeşidi içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırlarına göre önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği üzerine, azot uygulamasının etkisi % 5 düzeyinde, çeşitler ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonunun etkisi ise % 1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre azotu) birim azottan bitkinin yararlanma (alma) oranı, azot uygulamasıyla kontrole (N-) göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak % 3 ile % 18 arasında değişen oranlarda azalmıştır (Çizelge 4.38).



Şekil 4.38. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği üzerine olan etkileri

Ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot uygulaması ile ortalama azot alım etkinliği en yüksek Kate A-1(0.33) ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Bunu sırasıyla Altay 2000, İzgi 2001, Bayraktar 2000 ve Karahan 99, Gerek 79 ve Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitleri takip etmiştir. Ekemklik buğday çeşitleri arasında Bezostaya 1 (0.28) ekmeklik buğday çeşidinin azot alım etkinliği içeriği en düşüktür Uygulanan azotun ekmeklik buğday çeşitleri arasında azot alım etkinliği incelendiğinde azot alım etkinliği en yüksek Altay 2000 ve Kate A-1 (0.31) ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenirken, İzgi 2001 (0.29) çeşidi hariç diğer ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliğinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Bazı araştırıcıların (Johnson ve Raun 2003) tahıllarda azot kullanım etkinliğini % 33 olarak bildirmeleri, bizim bulgularımızla paralellik arzetmektedir.

Azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği değerlerinde yapılan LSD testine göre en yüksek azot alım etkinliğine sahip Kate A-1 (a) ile Altay 2000 (ab) çeşitleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen Kate A-1 ile diğer çeşitler arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.38).

4.2.2.18. Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler

2008-2009 yılı yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlası toprağına uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon katsayıları Çizelge 4.41'de verilmiştir. Çizelge 4.41'in incelenmesiyle de görülebileceği gibi, ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği ile azotun fizyolojik etkinliği (r=0.737**) arasında %1 seviyesinde istatistiki bakımdan önemli ve pozitif ilişki bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği ile azotun fizyolojik etkinliği (r=347**) ve azotun agronomik etkinliği (r=889**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde (Çizelge 4.41), ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinlikleri ile biyomas (r=-0.501**), sap azot kapsamı (r=-0.672**), tane protein içeriği(r=-0.985**), hektolitre ağırlığı (r=-0.586**) arasında % 1 seviyesinde, bin tane ağırlığı (r=-0.284*) arasında istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinlikleri ile hasat indeksi (r=0.637**) ve gluten indeksi (r=0.382**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler belirlenirken buğday çeşitlerinin azot fizyolojik etkinlikleri ile tane sayısı (r=0.072) ve başak sayısı (r=0.126) arasında istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.41'in incelenmesi ile görülebileceği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinlikleri ile azotun alım etkinliği (r=0.896**), hasat indeksi (r=0.652**) ve gluten indeksi (r=0.511**) arasında istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinlikleri ile bitki boyu (r=-0.329**), biyomas (r=-0.564**), sap azot kapsamı (r=-0.713**) ve tane protein içeriği (r=-0.725**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde, hektolitre ağırlığı (r=-0.306*) arasında istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde (Çizelge 4.41) ekmeklik buğday

çeşitlerinde azotun alım etkinlikleri ile hasat indeksi (r=0.473**), bin tane ağırlığı (r=0,374**) ve gluten indeksi (r=0,449**) arasında istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca buğday çeşitlerinde azotun alım etkinlikleri ile bitki boyu (r=-0.321**), biyomas (r=-0.437**), tane sayısı (r=-0,339**), başak sayısı (r=-0,361**), sap azot kapsamı (r=-0.531**) ve tane protein içeriği (r=-0.344**) arasında istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinlikleri ile kuru gluten (r=0.087) arasında istatistiki bakımdan önemli ilişki bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinlikleri ile bin tane ağırlığı (r=0.026) arasında istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 4.41'de verildiği gibi ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ile biyomas (r=0.771**), tane sayısı (r=0.885**), başak sayısı (r=0.343**), başakta tane sayısı (r=0.766**) ve sap azot kapsamı (r=0.431**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği ile yaş gluten (r=0.127) ve kuru gluten içeriği arasında (r=0.066) istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte pozitif ilişkiler belirlenirken, gluten indeksi (r=-0.365) ile istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte negatif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane protein içeriği ile biyomas (r=0.498**) ve sap azot kapsamı (r=0.676**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.41'de görülebileceği gibi uygulanan azotun ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten içeriği ile bitki boyu (r=0.411**) ve biyomas (r=0.345**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde, hektolitre ağırlığı (r=0.309*) ile istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli ve pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten ve kuru gluten içeriği ile gluten indeksi arasında sırasıyla r=-0.527** ve r=-0.491** korelasyon katsayıları belirlenmiştir ki bu da % 1 seviyesinde önemli olmakla birlikte ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten ve kuru gluten içeriği ile gluten indeksi arasında negatif bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi ile hasat indeksi (r=0.607**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin gluten indeksi ile bitki boyu (r=0.607**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki bulunurken, tane verimi

(r=-0.418**), biyomas (r=-0.654**), başakta tane sayısı (r=-0.441**) ve sap azot kapsamı (r=-0.338**) arasında istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur. (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Uygulanan azotun farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları (r)

Özellikler	AFE	AagE	AAE	Bitki boyu	Tane verimi	Hİ	BM	BTA	MTS	MBS	BTS	Sap N	Tane protein	HA	Yaş gluten	Kuru gluten
AagE	0.737**	1.000														
AAE	0.347**	0.889**	1.000													
Bitki boyu	-0.188	-0.329**	-0.321**	1.000												
Tane verimi	-0.118	-0.220	-0.213	0.631**	1.000											
Hİ	0.637**	0.652**	0.473**	-0.575**	-0.332**	1.000										
BM	-0.501**	-0.564**	-0.437**	0.726**	0.771**	-0.850**	1.000									
BTA	-0.284*	0.132	0.374**	-0.268*	-0.450**	-0.164	-0.131	1.000								
Tane sayısı	0.072	-0.216	-0.339**	0.557**	0.885**	-0.135	0.572**	-0.810**	1.000							
Başak sayısı	0.126	-0.205	-0.361**	0.190	0.343**	-0.061	0.231	-0.673**	0.572**	1.000						
BTS	-0.035	-0.088	-0.096	0.498**	0.766**	-0.119	0.493**	-0.400**	0.709**	-0.170	1.000					
Sap N	-0.672**	-0.713**	-0.531**	0.370**	0.431**	-0.604**	0.635**	-0.033	0.292*	0.211	0.186	1.000				
Tane protein	-0.985**	-0.725**	-0.344**	0.147	0.127	-0.626**	0.498**	0.283*	-0.066	-0.152	0.068	0.676**	1.000			
HA	-0.586**	-0.306*	-0.024	-0.203	-0.083	-0.256*	0.137	0.564**	-0.365**	-0.376**	-0.108	0.328**	0.579**	1.000		
Yaş gluten	-0.164	-0.108	-0.032	0.411**	0.209	-0.292*	0.345**	0.144	0.050	-0.048	0.083	0.106	0.127	0.309*	1.000	
Kuru gluten	-0.098	-0.036	0.026	0.345**	0.201	-0.197	0.277*	0.136	0.048	-0.070	0.100	0.062	0.066	0.323**	0.972**	1.000
Gluten indeksi	0.382**	0.511**	0.449**	-0.616**	-0.418**	0.607**	-0.654**	0.028	-0.297*	0.130	-0.441**	-0.338**	-0.365	-0.131	-0.527**	-0,491**

*, p<0.05; **, p<0.01

[1]AFE:Azotun Fizyolojik Etkinliği; AAgE: Azotun Agronomik Etkinliği; AAE:Azotun Alım Etkinliği; Hİ: Hasat İndeksi; BM: Biyomas; BTA: Bin Tane Ağırlığı; MTS: Metrekarede Tane Sayısı; MBS: Metrekarede Başak Sayısı; BTS: Başakta Tane Sayısı; HA: Hektolitre Ağırlığı

4.2.3. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliği ile verim, kalite ve verim parametreleri arasındaki ilişkiler

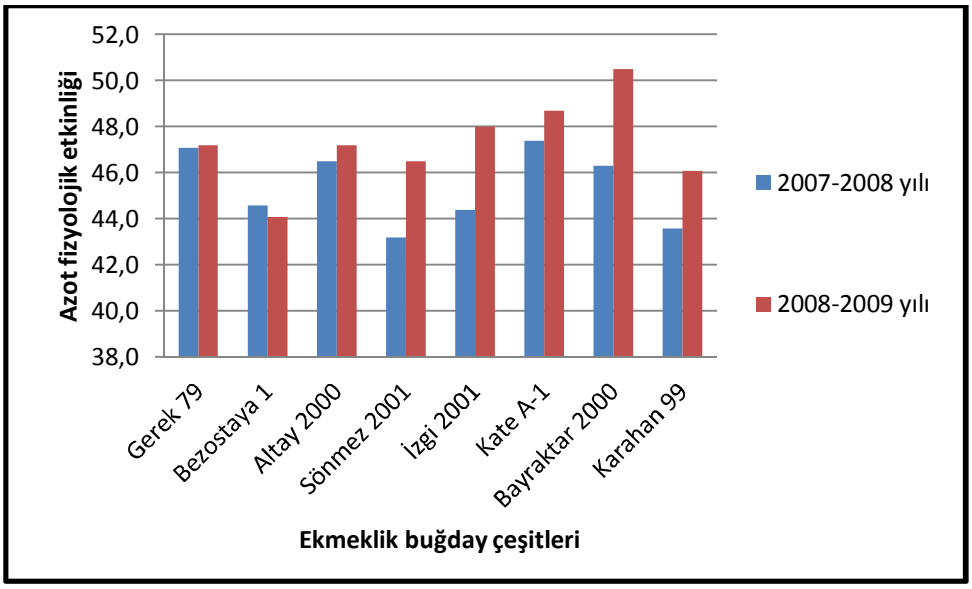
Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği üzerine etkisinin 2007-2008 yılı ve 2008-2009 yılı karşılaştırılması Şekil 4.39'da verilmiştir.

Denemenin birinci (Çizelge 4.19) ve ikinci yılında (Çizelge 4.38) ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği diğer bir ifade ile bitkinin aldığı birim azotun oluşturduğu kuru madde miktarı, azot uygulanmasıyla kontrole göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak yıllar bazında sırasıyla % 10 ve % 9 oranında azalmıştır.

Denemenin birinci yılında ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliğine varyans kaynaklarından azot uygulamasının ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken (Çizelge 4.4), denemenin ikinci yılında ise azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonun etkileri istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Denemenin birinci yılında Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidi hariç diğer ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği denemenin ikinci yılından daha düşük çıkmıştır (Şekil 4.39). Denemenin birinci yılında azotun fizyolojik etkinliği en yüksek Kate A-1 (47.4) ekmeklik buğday çeşidinde belirlenirken, denemenin ikinci yılında en yüksek Bayraktar 2000 (50.5) ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir.

Sonuç olarak azotun fizyolojik etkinliği bakımından ekmeklik buğday çeşitleri denemenin ilk yılında Kate A-1 > Gerek 79 > Altay 2000 > Bayraktar 2000 > Bezostaya 1 > İzgi 2001 > Karahan 99 > Sönmez 2001 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci yılında Bayraktar 2000 > Kate A-1 > İzgi 2001 > Gerek 79 = Altay 2000 > Sönmez 2001 > Karahan 99 > Bezostaya 1 şeklinde sıralanmıştır.



Şekil 4.39. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği

Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot agronomik etkinliği üzerine etkisinin 2007-2008 yılı ve 2008-2009 yılı karşılaştırılması Şekil 4.40'da verilmiştir.

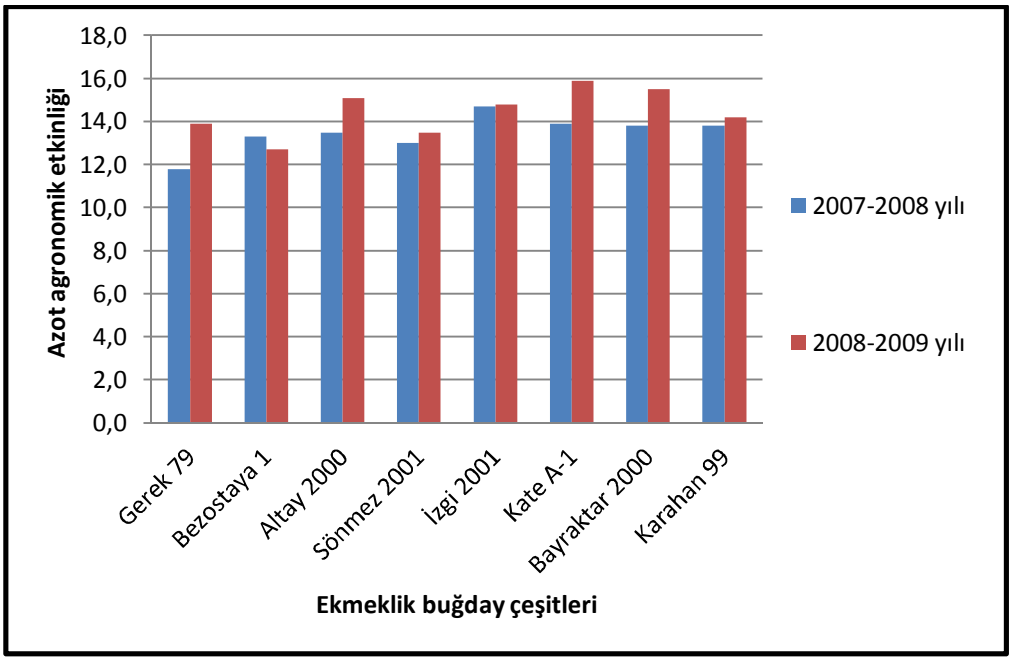
Denemenin birinci (Çizelge 4.20) ve ikinci yılında (Çizelge 4.39) ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre azotu) azotun bir birimi ile oluşan kuru madde miktarı, azot uygulanmasıyla kontrole göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak yıllar bazında sırasıyla % 25 ve % 17 oranında azalmıştır.

Denemenin birinci yılında ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliğine varyans kaynaklarından azot uygulamasının ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken (Çizelge 4.4), denemenin ikinci yılında ise azot uygulaması, çeşit ve azot uygulaması x çeşit interaksiyonun etkileri istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Denemenin birinci yılında Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidi hariç diğer ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği denemenin ikinci yılından daha düşük çıkmıştır (Şekil 4.40). Denemenin birinci yılında azotun agronomik etkinliği en yüksek (14.7) İzgi 2001 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenirken, ikinci yılında en yüksek (15.9) Kate A-1 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenmiştir.

Sonuç olarak azot agronomik etkinliği bakımından ekmeklik buğday çeşitleri denemenin ilk yılında İzgi 2001 > Kate A-1 > Bayraktar 2000 = Karahan 99 > Altay 2000 > Bezostaya 1 > Sönmez 2001 > Gerek 79 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci

yılında Kate A-1 > Bayraktar 2000 > Altay 2000 > İzgi 2001 > Karahan 99 > Gerek 79 > Sönmez 2001 > Bezostaya 1 şeklinde sıralanmıştır.



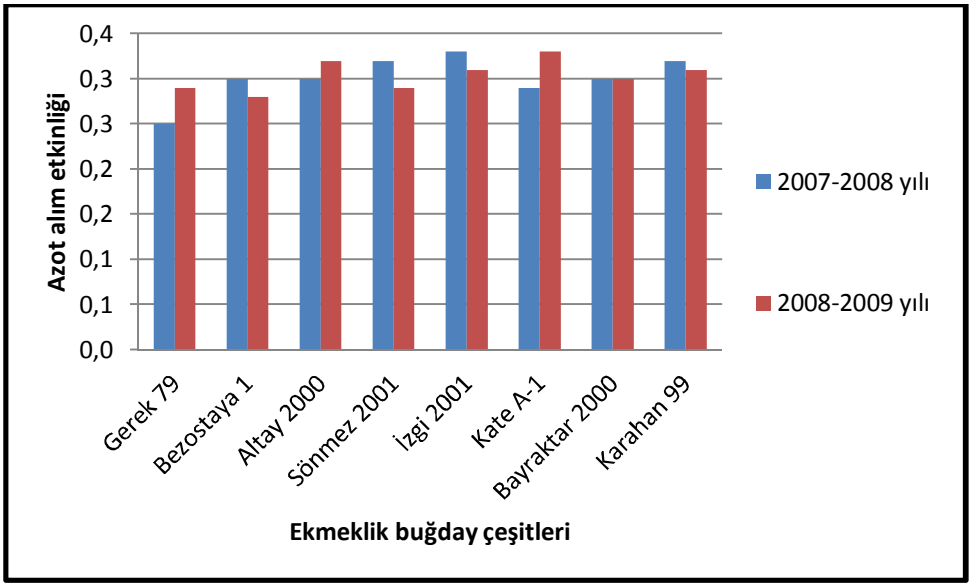
Şekil 4.40. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği

Azot uygulamasının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot alım etkinliği üzerine etkisinin 2007-2008 yılı ve 2008-2009 karşılaştırılması Şekil 4.41'de verilmiştir.

Denemenin birinci (Çizelge 4.21) ve ikinci yılında (Çizelge 4.40) ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre azotu) birim azottan bitkinin yararlanma oranı azot uygulanmasıyla kontrole göre bütün çeşitlerin ortalaması olarak yıllar bazında sırasıyla % 16 ve % 9 oranında azalmıştır.

Denemenin birinci yılında ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliğine varyans kaynaklarından azot uygulamasının ve çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken (Çizelge 4.4), denemenin ikinci yılında ise azot uygulamasının etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli iken, çeşit ve azot uygulaması x çeşitler arasındaki interaksiyonun statistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Sonuç olarak azot alım etkinliği bakımından ekmeklik buğday çeşitleri denemenin ilk yılında İzgi 2001 > Sönmez 2001 = Karahan 99 > Bezostaya 1 = Altay 2000 = Bayraktar 2000 > Kate A-1 > Gerek 79 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci yılında Kate A-1 > Altay 2000 > İzgi 2001 = Karahan 99 > Bayraktar 2000 > Gerek 79 = Sönmez 2001 > Bezostaya 1 şeklinde sıralanmıştır.



Şekil 4.41. Yıllar bazında (2007-2008 ve 2008-2009) farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği

Denemenin birinci yılında Gerek 79, Altay 2001 ve Kate A-1 ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği denemenin ikinci yılından daha düşük çıkarken, Bezostaya 1, Sönmez 2001, İzgi 2001 ve Karahan 99 ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği denemenin ikinci yılından daha yüksek çıkmıştır (Şekil 4.41). Ayrıca Bayraktar 2000 ekmeklik buğday çeşidinde azotun alım etkinliği denemenin her iki yılında da aynı bulunmuştur. Denemenin birinci yılında azotun alım etkinliği en yüksek İzgi 2001 (0.33) çeşidinde belirlenirken, ikinci yılında en yüksek Kate A-1 (0.33) çeşidinde belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre bütün çeşitlerde azotun alım etkinliği azot uygulaması ile düşmektedir. Bitkilerde azotun alım etkinliği, uygulanan azot ve topraktan sağlanan azot ile ilişkilidir. Bu nedenle yetersiz azot şartlarında bitkinin strese girmesi ile toprakta mineralizasyonun artması ve stres koşullarında bitkinin topraktan azot alma isteğinin artması veya azotu almak için daha fazla toprağa temas etmesinden dolayı, daha fazla kuru madde üretimi yaparak bitkinin topraktan daha fazla azot alımına neden olmaktadır. Bu nedenle düşük azot şartlarında azotun alım etkinliği daha

yüksek bulunmuştur. Bazı araştırıcılar azotun kullanım etkinliğinin azotlu gübre uygulama zamanına (Kopetz 1960, Liao ve ark 2003, Evlice ve ark 2008) ve gübre kayıplarına bağlı olarak (Muchow 1998, Eyüpoğlu 2002, Cengiz 2007, Akgün ve ark 2012, French ve ark 2014) değiştiğini bu nedenle azotlu gübre kayıplarını azaltmak için bölünerek azot uygulanmasının yapılması gerektiğini bidirmişlerdir.

Sonuç olarak tane verimi bakımından ekmeklik buğday çeşitleri denemenin ilk yılında Bayraktar 2000 > Gerek 79 > Altay 2000 = Sönmez 2001 > İzgi 2001 > Bezostaya 1 > Kate A-1 > Karahan 99 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci yılında Bayraktar 2000 > Kate A-1 > Sönmez 2001 > İzgi 2001 > Gerek 79 > Altay 2000 > Bezostaya 1 > Karahan 99 şeklinde sıralanmıştır.

Tane protein içeriği bakımından da ekmeklik buğday çeşitleri denemenin ilk yılında Sönmez 2001 = Karahan 99 > İzgi 2001 > Bezostaya 1 > Bayraktar 2000 > Altay 2000 > Gerek 79 > Kate A-1 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci yılında Bezostaya 1 > Karahan 99 > Sönmez 2001 > Gerek 79 = Altay 2000 > İzgi 2001 > Kate A-1 > Bayraktar 2000 şeklinde sıralanmıştır. Nitekim Miadenow ve ark (2001)'nın belirttiği gibi, tahıllarda protein içeriğinin çevresel ve kalıtsal faktörlere göre değiştiği ortaya konulmaktadır.

4.2.4. Tarla denemelerinden görüntüler












12 7 2008

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Orta Anadolu Bölgesinde yaygın yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla sera ve tarla şartlarında yürütülmüştür.

Sera şartlarında, azot uygulamasının (300 mg kg^{-1} N) ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde miktarı, N konsantrasyonu ve N alımına etkilerinin çeşitlere bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Azot kullanım etkinlikleri bakımından ekmeklik buğday çeşitleri yüksek (Gerek 79 > Bezostaya 1 > Altay 2000 > Bayraktar 2000 > Kate A-1 > İzgi 2001 > Sönmez 2001 > Karahan 99 >Yakar >Türkmen 98 > Eser > Gelibolu > Dağdaş 94), orta (Yıldız 98 > Kıraç 66 > Harmankaya > Bolal 2973 > Saraybosna > Momtchil > Demir 2000 > Tosunbey > Odeskaya > Ahmetağa > Ekiz > Kınacı 97 > Sultan 95) ve düşük (Zencirci 2002 > Atlı 2002 > Mızrak 98 > Atilla 12 > Bağcı 2002 > Konya 2002> Göksu 99 > Gün 91 > Seval > Prostor > Pehlivan > Uzunyayla 98 > Mızrak 98) performans düzeylerine göre gruplara ayrılmış ve performans düzeyi yüksek olan 8 adet ekmeklik buğday çeşidi ile tarla denemeleri yürütülmüştür.

Tarla koşullarında, azot uygulamasının (8 kg da^{-1} N) ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla iki farklı lokasyonda denemeler kurulmuştur. Deneme sonuçlarına göre ekmeklik buğday çeşitleri arasında azotun kullanım etkinliği bakımından önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Denemelerin ilk yılında azotun fizyolojik etkinliği bakımından ekmeklik buğday çeşitleri azot uygulamasının ortalaması olarak Kate A-1 > Gerek 79 > Altay 2000 > Bayraktar 2000 > Bezostaya 1 > İzgi 2001 > Karahan 99 > Sönmez 2001 şeklinde sıralanırken, ikinci yılında Bayraktar 2000 > Kate A-1 > İzgi 2001 > Gerek 79 = Altay 2000 > Sönmez 2001 > Karahan 99 > Bezostaya 1 şeklinde sıralanmıştır.

Denemenin ilk yılında azotun agronomik etkinliği bakımından ekmeklik buğday çeşitleri azot uygulamasının ortalaması olarak İzgi 2001 > Kate A-1 > Bayraktar 2000 = Karahan 99 > Altay 2000 > Bezostaya 1 > Sönmez 2001 > Gerek 79 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci yılında Kate A-1 > Bayraktar 2000 > Altay 2000 > İzgi 2001 > Karahan 99 > Gerek 79 > Sönmez 2001 > Bezostaya 1 şeklinde sıralanmıştır.

Denemenin ilk yılında azotun alım etkinliği bakımından ekmeklik buğday çeşitleri azot uygulamasının ortalaması olarak İzgi 2001 > Karahan 99> Bezostaya 1 >

Sönmez 2001 > Bayraktar 2000> Kate A-1 > Altay 2000 > Gerek 79 şeklinde sıralanırken, denemenin ikinci yılında Kate A-1 > Altay 2000 > İzgi 2001 = Bayraktar 2000 = Karahan 99 > Gerek 79 = Sönmez 2001 > Bezostaya 1 şeklinde sıralanmıştır.

Çalışmanın iki yılında da azot uygulaması ile ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu, tane verimi, biyomas, başakta tane sayısı, sap azot kapsamı, tane protein içeriği, hektolitre ağırlığı, yaş ve kuru gluten, gluten indeksi, azotun fizyolojik, agronomik ve alım etkinliği üzerine olan etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Her iki yılda da ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun fizyolojik etkinliği ile sap N kapsamı, tane protein içeriği ve hektolitre ağırlığı ile önemli ve negatif ilişkiler belirlenmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun agronomik etkinliği ile bitki boyu, biyomas, sap N kapsamı ve tane protein içeriği arasında önemli ve negatif ilişkiler bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun alım etkinliği ile bitki boyu, ve sap N kapsamı arasında önemli ve negatif ilişkiler ortaya çıkarken, çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile gluten indeksi arasında önemli pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Bu bağlamda tarımsal üretimde azot kullanım etkinliği yüksek olan çeşitlerin yetiştirilmesi verim ve kaliteyi önemli düzeyde etkileyeceğinden, istenilen verim ve kaliteyi yakalayabilmek için gluten indeks değeri ve azot kullanım etkinliği yüksek olan çeşitler tercih edilmelidir.

Azot alım etkinliğinin düşük olmasının sebepleri arasında yeterli ve dengeli gübrelemenin yapılmaması, uygun olmayan zamanda hızlı çözünebilir azotlu gübrelerin kullanımı, toprak organik maddesinin düşüklüğü, uygun olmayan sulama metodu ile yetersiz yada aşırı sulama yapılması, toprak tuzluluğu, ekimin geç yapılması, düşük ekim sıklığı, yetersiz yabancı ot kontrolü, derin köklü bitkilerin ve baklagillerin münavebeye alınmadan aynı ürün deseninin uzun yıllar yetiştirilmesi, genotiplerin azot kullanım etkinliğinin bilinmemesi veya azot kullanım etkinliği yüksek genotipli bitkilerin azlığı sayılabilir. Çalışmamızda, deneme toprağının organik maddesinin düşüklüğü, çevresel ve iklimsel faktörler, tek doz azot uygulaması ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinliklerinin kontrole göre daha düşük olmasına neden olmuştur Bunun sonucu olarak ta azot kullanım etkinliği ile verim ve kalite özellikleri arasındaki korelasyon değerleri negatif çıkmıştır. Bu nedenle artan azot uygulamaları ile ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi farklı sonuçlar ortaya çıkarabilir.

Artan miktarlarda azot uygulamalarının farklı ekmeklik buğday çeşitlerince azot alım kapasiteleri ve azot alımını etkileyen çok fazla sayıda etmenin olması nedeniyle

çok kompleks olan bu konuda literatüre katkı sağlamak ve literatürlerde bu konudaki eksikliği tamamlamanın yanında, çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulguların benzer konulardaki yeni projelere öncü olması adına tarımsal üretime önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Günümüzde ekmeklik buğday ıslah programlarında amaç tane verimi ile birlikte buğday kalitesini de yükseltmektir. Kalite parametreleri önemli ölçüde tane protein miktarına bağlıdır ve bu protein miktarı önemli düzeyde genotip ve çevreden etkilenmektedir. Günümüze dek yapılmış bulunan buğday ıslahı çalışmalarında, yüksek verimli çeşitlerin elde edilmesi öncelikli amaç olarak belirlendiğinden, kalite ikinci planda kalmıştır. Buğdayda tane verimi ve kalite kombine edilmesi gereken en önemli ıslah amaçlarından biri olmalıdır. Birçok çalışmada (Stone ve ark 2000, Guarda ve ark 2004) buğday materyalinin verimi ve kalite özellikleri ortaya konulmuştur. Buğdayda kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin protein miktarı ve kompozisyonu olduğu, protein miktarının genetik, agroteknik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği bilinmektedir.

Bu çalışma sonucunda Eskişehir ekolojik şartlarında, uygulanan azotun ekmeklik buğday çeşitleri tane verimi bakımından incelendiğinde, en yüksek tane verimi Bayraktar 2000, Gerek 79, Altay 2000 ve Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edildiğinden bu çeşitler tavsiye edilmektedir. Ayrıca ekmeklik buğday da önemli kalite parametreleri olarak ele alınan tane protein içeriği, yaş ve kuru gluten, gluten indeksi ve hektolitre ağırlığı dikkate alındığında sırasıyla Sönmez 2001 ve Karahan 99, Karahan 99 ve İzgi 2001, Sönmez 2001 ve İzgi 2001, Gerek 79, Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitleri önerilmektedir. İzgi 2001, Karahan 99 ve Sönmez 2001 buğday çeşitleri en yüksek azot kullanım etkinliğine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.42).

Konya ekolojik şartlarında ise uygulanan azotun ekmeklik buğday çeşitleri tane verimi bakımından incelendiğinde, en yüksek tane verimi Bayraktar 2000, Kate A-1, Sönmez 2001 ve Altay 2000 ekmeklik buğday çeşitlerinde elde edildiğinden bu çeşitler tavsiye edilmektedir. Ayrıca ekmeklik buğday da önemli kalite parametreleri olarak ele alınan tane protein içeriği, yaş ve kuru gluten, gluten indeksi ve hektolitre ağırlığı dikkate alındığında sırasıyla Bezostaya 1 ve Karahan 99, Karahan 99 ve İzgi 2001, Sönmez 2001 ve İzgi 2001, Gerek 79, Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitleri önerilmektedir. Kate A-1, Altay 2000, İzgi 2001 ve Karahan 99 buğday çeşitleri en yüksek azot kullanım etkinliğine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.42).

Sonuç olarak, azot uygulamasının ortalaması olarak elde edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri, verim ve kalite özellikleri dikkate alındığında azot kullanım etkinlikleri iyi, kabul edilebilir verime sahip ve kalite bakımından uygun olan Bayraktar 2000, Kate A-1, Sönmez 2001 ve İzgi 2000 ekmeklik buğday çeşitleri önerilebilir.

Çizelge 4.42. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot kullanım etkinliği parametreleri ile verim ve bazı kalite özellikleri

Ekmeklik	Tane verimi		Tane protein içeriği		Yaş gluten		Kuru gluten		Gluten indeksi		Hektolitre ağırlığı		AFE		AAgE		AAE	
Buğday Çeşitleri	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya	Eskişehir	Konya
Gerek 79	319	351	12.3	12.1	27.9	26.1	9.7	8.7	83.5	83.9	79.4	75.4	47.1	47.2	11.8	13.9	0.25	0.29
Bezostaya 1	282	324	12.8	13.0	28.2	28.4	9.6	9.6	66.0	68.0	82.5	79.6	44.6	44.1	13.3	12.7	0.30	0.28
Altay 2000	299	345	12.4	12.1	28.7	27.9	9.7	9.3	71.9	77.8	81.9	77.3	46.5	47.2	13.5	15.1	0.30	0.32
Sönmez 2001	299	366	13.2	12.3	35.2	35.4	11.1	11.9	74.3	76.6	82.7	80.7	43.2	46.5	13.0	13.5	0.32	0.29
İzgi 2001	286	356	12.9	11.9	37.0	35.2	11.7	11.8	67.5	70.6	81.4	78.6	44.4	48.0	14.7	14.8	0.33	0.31
Kate A-1	279	371	12.1	11.7	33.4	33.1	10.8	11	68.5	67.1	79.4	75.1	47.4	48.7	13.9	15.9	0.29	0.33
Bayraktar 2000	348	393	12.5	11.4	32.0	31.4	10.7	10.6	69.7	68.5	77.3	74.0	46.3	50.5	13.8	15.5	0.30	0.30
Karahan 99	258	316	13.2	12.8	38.0	37.0	12.0	12.0	64.5	68.3	79.2	77.1	43.6	46.1	13.8	14.2	0.32	0.31

KAYNAKLAR

AACC 2004. Modifiye AACC method 46-30 approved methods of american association of cereal chemists.

Abedi T, Alemzadeh A, Kazemeini SA, 2011. Wheat yield and grain protein response to nitrogen amount and timing. Australian of Journal Crop Science, 5 (3): 330-336.

Akçura M, 2006. Türkiye kışlık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. s. 226, Konya.

Akgün İ, Altındal D, Kara B, 2012. Isparta ekolojik koşullarında ekmeklik ve makarnalık bazı buğday çeşitlerinin uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. Journal of Agricultural Sciences, 17, 300-309.

Ali L, Ahmad A, Syed WH, Khalişq T, Asif M, Aziz M, Mubeen M, 2011. Effect of nitrogen on growth and yield components of wheat. Science International lahore, 23, 331-332.

Alpaslan M, 2001. Farklı buğday genotiplerinin azot, fosfor ve potasyum kullanım etkinlikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 7, 122-7.

Anonim 1972. International Association for Cereal Chemistry, ICC Standard No:137.

Anonim 1973. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü yayınları.

Anonim 2013.Türkiye gübre sanayi 2012 yılı değerlendirmesi.Gübretaş.

Aydoğan S, Göçmen Akçalık A, Şahin M, Kaya Y, 2007. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,16, 1-2.

Aydoğan S, Şahin M, Göçmen Akçacık A, Türköz M, 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14, 23-31, Şanlıurfa.

Baerug R,Lyngstad I, Selmer-Olsen AR, Qien A. 1973. Studies on soil nitrogen: I. An evaluation of laboratory methods for available nitrogen in soils from arable and ley arable rotations. Acta Agric Scand. 23: 173-181.

Balint T, Rengel Z, 2008. Nitrogen efficiency of canola genotypes varies between vegetative stage and grain maturity. Euphytica, 164, 421-432.Banziger M, Feil B, Schmid JE, Stamp P, 1992. Genotypic variation in grain nitrogen content of wheat as affected by mineral nitrogen supply in the soil. European Journal of Agronomy,1, 155-62.

Barraclough PB, Howarth JH, Jones J, Lopez-Bellido R, Sarmar S, Sherpherd CE, Hawkesford MJ, 2010. Nitrogen efficiency of wheat: Genotypic and

environmental variation and prospects for improvement. European Journal of Agronomy, 33, 11-21.

Bayraklı F, 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 17, Samsun.

Bouyoucus GJ, 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agron. J. 43, 434-438.

Bremmer, J.M. 1965. Nitrogen Ed.: C.A.Black. In: Method of Soil Analysis. Part:II. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Series. No:9. Agron. Inc. Madison. Wisconsin. USA.

Cartwright B, Tıller KG, Zarcinas BA, Spouncer LA, 1983. The chemical assessment of the boron status of soils. Aust. J. Soil Res. 21,321-332.

Cassman KG, Dobermann A, Walters DT, 2002. Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management. Ambio, 31, 132-140.

Chapman VJ, 1960. Salt Marshes and Salt Deserts of the World. Leonard Hill, London.

Cengiz M, 2007. Güncel ekmeklik buğday çeşitlerinde azot alım ve kullanımının yüksek sıcaklıktan etkilenişi. Çukurova Üniveristesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, syf, 126.

Çifci EA, Doğan R, 2012. Azotlu gübre dozlarının Gediz-75 ve Flamura-85 buğday çeşitlerinde verim ve kaliteye etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 19, 1-11.

Dai X, Zhou X, Jia DJ, Kong H, He M, 2013. Managing the seeding rate to improve nitrogen-use efficiency of winter wheat. Field Crops Research, 154, 100-109.

Depauw RM, Clark JM, Mc Caig TN, Townley TF, 1992. Opportunity forth improvement of Western Canadian wheat concentration, grain yield and quality through plant breeding. Wheat Protein Proceeding of The Wheat Protein Symposium, Canada, p. 75-92.

Dhugga KS, Waines JG, 1989. Analysis of nitrogen accumulation and use in bread and durum wheat. Crop Sci, 29, 1232-1239.

Dinçer N, 1972. Azotlu gübre ve ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim, verim komponentleri ve bazı agronomik karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, İzmir, 147 s.

El-Bassam N, 1998. A concept of selection for low input wheat varieties. Euphytica, 10, 95-100.

Elgün A, Ertugay Z, Certel M, Kotancılar HG, 2002. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu (Düzeltilmiş 3. baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın No:867, Ziraat Fakültesi Yayın No:335, Ders Kitapları Serisi No:82, 245.

Engels C, Marschner H, 1995. Plant uptake and utilization of nitrogen. In: P. E. Bacon, ed.. Nitrogen Fertilization in the Environment. Marcel Dekker Inc. New York, 41 -81.

Ergene A, 1982. Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniversitesi Basımevi, 368.

Ev O, 2006. Konya Koşullarında Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Azotlu Gübrelerin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 114 s.

Evlice AK, Kara R, Sezal M, Dokuyucu T, Akkaya A, 2008. Kahramanmaraş koşullarında azot uygulama zamanlarının ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 17, 1-2.

Eyüpoğlu F, 2002. Türkiye gübre gereksinimi, tüketimi ve geleceği. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü İşletme Müdürlüğü Yayınları, No: 2, Ankara.

Eyüpoğlu F, Kurucu N, Sanisa U, 1994. Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı mikro element durumu, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Yıllık rapor no:R-118, Ankara.

FAO 1990. Micronutrient at the country level. 1-208. An International study. (ed. M. Sillanpa). FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO, Rome, Italy.

FAO 2000. Fertilizer requirements in 2015 and 2030. Published by Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, ISBN 92–5-104450–3, pp. 29.

FAO 2003. Statistical Databases. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. http://www.fao.org. 2015.

FAO 2015. Statistical Databases. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations.http://faostat.fao.org. 2015.

Feil B, 1997. The inverse yield-protein relationship in cereals: possibilities and limitations for genetically improving the grain protein yield. Trends Agronomy, 1, 103-119.

Fowler DB, Brydon J, 1989. No-till winter wheat production on the Canadian prairies: Timing of nitrogen fertilization. Agronomy Journal, 81, 817-825.

French R, Bowling R, Abbott A, Stewart M, 1 G, 2014. High yield irrigated corn: implementing research and adapting for profitable production. Great Plains Soil Fertility Conference, 15, 78-83.

Gasser JKR, 1961. Soil nitrogen. VI correlations between laboratory measurements of soil mineral-N and crop yields and responses in pot and field experiments. Journal of Science Food Agriculture, 562-573.

Gauer LE, Grant CA, Gehl DT, Bailey LD, 1992. Effects of nitrogen fertilization on grain protein content, nitrogen uptake and nitrogen use efficiency of six

spring wheat cultivars in relation to estimated moisture supply. Can. J. Plant Sci.,72, 235-241.

Gezgin S, Karakaplan, S. 1994. Konya-Çumra ovası topraklarında faydalı azot miktarının tayininde kullanılabilecek yöntemler üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK, Türk J. Agric. Forest. 18: 235-241.

Gooding MJ, Ellis RH, Shewry PR, Schofield JD, 2003. Effects of restricted water availability and increased temperatures on the grain filling, drying and quality of winter wheat. Journal of Cereal Science, 37, 295–309.

Gouis JL, Beghin D, Heumez E, Pluchard P, 2000. Genetic differences for nitrogen uptake and nitrogen utilisation efficiencies in winter wheat. European Journal of Agronomy, 12, 163-73.

Guarda G, Padovan S, Delogu G, 2004. Grain yield. nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. Europ. J. Agronomy. 21:181-192.

Hizalan E, Ünal H, 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 278.

Iqtidar H, Ayyaz KM, Ahmad KE, 2006. Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. J. Zhejiang University Science 7, 70-78.

Jackson ML, 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall,Inc. New York.

Johnson GV, Raun WR, 2003. Nitrogen response index as a guide to fertilizer management. Journal Plant Nutrition, 26, 249–262.

Kacar B, Çağatay M, Arat A, Günday G. 1973. Çukurova Bölgesi topraklarının azot durumu ve bu bölge topraklarında faydalanılabilir azot miktarının tayininde kullanılacak metodlar üzerinde bir araştırma.Azot sanayi T.A.Ş. yayınları No:1. San MAtbaası, Ankara.

Kacar B, Katkat V, 1999. Gübreler ve gübreleme tekniği, VİPAŞ A.Ş, Bursa.

Kalaycı M, Kaya F, Aydın M, Özbek V, Atlı A, 1996. Batı Geçit bölgesi koşullarında buğdayın verim ve dane protein kapsamı üzerine azotun etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20, 49-59.

Kamprath EJ, Moll RH, Rodriguez N, 1982. Effects of nitrogen fertilization and recurrent selection on performance of hybrid populations of corn. Agronomy Journal,74, 955-958.

Kara B, Halef D, Uysal N, Gül H, 2009. Buğdayda geç dönemde azot uygulamasının tane protein ve unda bazı fizikokimyasal özelliklere etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25-32.

Karaşahin M, 2014. Bitkisel üretimde azot alım etkinliği ve reaktif azotun çevre üzerine olumsuz etkileri. APJES II-III, 15-21.

Kendal E, Tekdal S, Aktaş H, Karaman R, 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26, 1-14.

Kopetz ML, 1960. Die Kultur Des Weizens (Progressive Wheat Production). Centre Deute de L'azote, 67-93.

Kraljevic-Balalic, M., 2001. Breeding nitrogen-efficient wheat genotypes. In: Plant Breeding Sustaining the Future. EUCARPIA Congress, Edinburgh, Scotland, 10-11.

Liao H, Adams PJ, Chung SH, Seinfeld JH, Mickley LJ, Jacob DJ, 2003. Interactions between tropospheric chemistry and aerosols in a unified general circulation model. Journal of Geophysical Research, 108,doi:10.1029/2001JD001260.

Lindsay WL, Norvell WA, 1978. Development of DTPA (diethylenetriamine penta acetic acid) soil test for Zn, Fe, Mn, and Cu. American Society of Agronomy, 421-428.

Löffler CM, Rauch TL, Busch RH, 1985. Grain and plant protein relationships in hard red spring wheat. Crop Science, 521-524.

Manual Soil Survey, 1951. U.S. Department of Agriculture, Handbook No. 18, 503.

May L, Van Sandford DA, Mac Kown CT, Cornelıus PL, 1997. Genetic variation for nitrogen use in soft red x hard red winter wheat populations. Crop Sci., 626-630.

Mert B, Çiftçi CY, Atak M, 2003. Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 12, 1-2.

Miadenow N, Przulj N, Hristov N, Djuric V, Milovanovic M, 2001. Cultivar-by-Enviroment Interactions for Wheat Quality Traits in Semiarid Conditions. Cereal Chem., 78, 363-367.

Moll RH, Kamprath EJa, Jackson WA, 1982. Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. Agronomy Journal, 74, 562-564.

Muchow RC, 1998. Nitrogen utilization efficiency in maize and grain sorghum. Field Crops Research, 209-216.

Mut, Z, Bayramoğlu, H. O, Özcan, H, 2007. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 22, 193-201.

Novoa R, Loomis RS, 1981. Nitrogen and plant production. Plant Soil Environ, 58, 177-204.

Ortiz Monasterio JI, Sayre KD, Rajaram S, McMahon, M. 1997. Genetic progress in wheat yield and nitrogen use efficiency under four nitrogen rates. Crop Sci.,37, 898-904.

Özbek N, 1969. Deneme Tekniği I. Sera Denemesi Tekniği ve Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 162-176.

Öztürk A, Çaglar O, Bulut S, 2006 Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. Journal of Argonomy Crop Science, 192, 10-16.

Öztürk İ, Gökkuş A., 2008. The effects of nitrogen fertilization on grain yield and quality in some bread wheat varieties. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 334-340.

Panozzo JF, Eagles HA, 2000. Cultivar and environmental effects on quality characters in wheat. Aust. J. Agric. Res, 51, 629-636.

Raun WR, Johnson GV, 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy Journal, 357–363.

Reynolds PM, Calderini FD, Condon GA, Rajaram S, 2001. Physiological basis of yield gains in wheat associated with the LR19 translocation from Agropyron elongatum. Euphytica, 137-141.

Sağlam MK, Karakaplan S, Sezen Y. 1983. Iğdır ovası sulanan topraklarında faydalanılabilir azot miktarının tayininde kullanılacak metodlar üzerinde bir araştırma DOĞA TU Tarım ve Ormancılık Dergisi, 7 : 249-258.

Sağlam N, 1992. Trakya koşullarında beş makarnalık buğday çeşidinde farklı azotlu gübre dozları ve verilme zamanlarının verim ve kalite üzerine etkileri. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 178 sayfa, Tekirdağ.

Savaşlı E, 2005. İlkbahar dönemi üst gübrelemesinde kullanılan azotlu gübre çeşit, doz ve uygulama zamanlarının buğday bitkisinde gelişme ve azot alımına etkisi, Doktora Tezi, Gaziosmanpasa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 116 sayfa, Tokat.

Schroo H, 1963. An Inventory Of Soils and Suitabilites In West Iron. I. Nether Lands Journal of Agricultural Science, 11, 308-333.

Semercioğlu T, Barut H, Keklikçi Z, Aykanat S. 2009. Çukurova'da yaygın olarak ekimi yapılan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin azot kullanma etkinliklerinin (NUE) ve en uygun çeşidin belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. Poster Bildiri. 19-22 Ekim 2009, Hatay.

Sezal MÇ, Kara R, Kaplan A, Dokuyucu T, Akkaya A, 2007. Kahramanmaraş kosullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çesidinde (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 106-115.

Sezen Y, 1991. Gübreler ve Gübreleme, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:679. Ziraat Fakültesi Yayınları No:3003, Ders Kitapları Seri No: 55.

Slafer GA, Andrade FH, Satorre EH, 1990. Genetic-improvement effects on pre-anthesis physiological attributes related to wheat grain-yield. Field Crop Res, 23, 255–263.

Smith HG, Weldon MD. 1941. A comparison of some methods for the determination of soil organic matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 5, 177-182.

Sowers KE, Miller BC, Pan WL, 1994. Optimizing grain yield in soft white winter wheat with split nitrogen applications. Agronomy Journal, 1020-1025.

Stone PJ, Savin R, 2000. Grain quality and its physiological determiants. in: Satorre. .H.. Slafer. G.A. (Eds). Wheat. Ecology and Physiology of Yield Determination. Food Products ress. New York. pp. 85-120.

Strong WM, 1986. Effects of nitrogen application before sowing, compared with effects of split applications before and after sowing, for irrigated wheat on the Darling Downs. *A*ustralian Journal of Experimental Agriculture, 26, 201-207.

Sümer FA, Erekul O, Koca YO, 2010. Farklı Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim, Verim Öğeleri ve Ekmeklik Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi Anadolu Journal of AARI 20, 2, 28-44.

Topal A, Yalvaç, Akgün N, 2003. Efficiency of topdressed nitrogen sources and application times in fallow-wheat cropping system. Commun Soil Sci Plan, 34, 1211-24.

TÜİK 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. www.tüik.gov.tr. 2015.

Ünal H, Başkaya HS, 1981. Toprak Kimyası. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 759, Ankara, 218.

Van Ginkel S, Sung S, Lay JJ, 2001. Biohydrogen production as a function of pH and substrate concentration. Environ. Sci. Technol, 35, 4726-4730.

Van Sanford DA, MacKown CT, 1986. Variation in nitrogen use efficiency among soft red winter wheat genotypes. Theor. Appl. Genet., 72,158-163.

Whitehead DC, 1981. An improved chemical extraction method for predicting the supply of available soil nitrogen. Journal Science of Food and Agriculture, 32, 359-365.

Yılmaz N, Şimşek S, 2012. Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 1, 91-96.

EKLER

Ek Çizelge 4.1. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen kuru madde miktarı

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	Kuru madde miktarı (g saksı $^{-1}$)							
	T_1*		T_2		T_3		Ort	
	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)
Ahmetağa	0.45	3.76	0.49	3.43	0.5	3.16	0.48	3.45
Bağcı 2002	0.46	3.00	0.41	3.00	0.48	3.40	0.45	3.13
Ekiz	0.49	3.25	0.55	3.42	0.4	3.56	0.48	3.41
Karahan 99	0.43	4.71	0.37	4.27	0.34	4.26	0.38	4.41
Kınacı 97	0.48	3.66	0.42	3.22	0.45	3.78	0.45	3.55
Konya 2002	0.46	3.56	0.41	3.47	0.57	2.85	0.48	3.29
Göksu 99	0.55	2.15	0.51	3.00	0.41	2.85	0.49	2.67
Dağdaş 94	0.55	3.61	0.43	3.51	0.49	3.65	0.49	3.59
Gerek 79	0.43	4.90	0.39	4.86	0.53	4.71	0.45	4.82
Bezostaya 1	0.38	4.29	0.47	4.39	0.47	4.17	0.44	4.28
Altay 2000	0.42	3.75	0.45	3.96	0.57	3.85	0.48	3.85
Sönmez 2001	0.32	4.16	0.44	4.12	0.38	4.18	0.38	4.15
İzgi 2001	0.36	4.52	0.32	4.12	0.43	4.29	0.37	4.31
Sultan 95	0.44	3.42	0.48	3.53	0.46	2.95	0.46	3.30
Yıldız 98	0.55	3.71	0.49	3.56	0.52	3.76	0.52	3.68
Bayraktar 2000	0.49	4.00	0.45	3.89	0.53	3.75	0.49	3.88
Demir 2000	0.38	2.65	0.4	2.58	0.57	2.71	0.45	2.65
Gün 91	0.42	3.20	0.46	3.00	0.56	2.97	0.48	3.06
Tosunbey	0.42	3.09	0.47	2.95	0.48	3.04	0.46	3.03
Zencirci 2002	0.56	3.97	0.51	3.43	0.52	2.64	0.53	3.35
Seval	0.59	3.12	0.48	3.20	0.52	3.22	0.53	3.18
Uzunyayla 98	0.55	3.05	0.51	3.09	0.50	2.98	0.52	3.04
Yakar 99	0.58	4.53	0.65	4.21	0.60	4.96	0.61	4.57
Atlı 2002	0.49	3.59	0.45	3.08	0.53	3.40	0.49	3.36
Mızrak 98	0.55	2.98	0.58	2.69	0.49	2.61	0.54	2.76
Türkmen 98	0.51	4.00	0.57	3.99	0.54	3.65	0.54	3.88
Eser	0.49	3.65	0.55	3.89	0.55	3.52	0.53	3.69
Bolal 2973	0.43	3.20	0.5	3.63	0.48	3.40	0.47	3.41
Kıraç 66	0.47	3.86	0.55	3.21	0.48	3.98	0.50	3.68
Kate A-1	0.39	3.98	0.44	3.96	0.49	4.02	0.44	3.99
Tekirdağ	0.55	3.21	0.59	3.55	0.45	3.51	0.53	3.42
Prostor	0.49	3.00	0.55	3.24	0.58	3.26	0.54	3.17
Gelibolu	0.44	3.65	0.54	3.55	0.53	3.85	0.50	3.68
Saraybosna	0.58	3.68	0.65	3.51	0.61	2.85	0.61	3.35
Atilla 12	0.45	3.15	0.54	3.00	0.45	3.15	0.48	3.10
Pehlivan	0.52	3.22	0.58	3.23	0.53	3.15	0.54	3.20
Momtchil	0.61	3.25	0.57	3.56	0.50	3.92	0.56	3.58
Harmankaya	0.46	3.88	0.48	3.66	0.44	3.35	0.46	3.63
Odeskaya	0.47	2.75	0.54	3.84	0.49	2.45	0.50	3.01

T harfi tekerrür sayısını belirtmektedir.

,

Ek Çizelge 4.2. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot konsantrasyonu

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	N konsantrasyonu (%)							
	T_1*		T_2		T_3		Ort	
	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)
Ahmetağa	2.66	4.56	2.77	4.25	2.82	4.20	2.75	4.34
Bağcı 2002	3.12	4.14	2.78	4.58	2.77	4.62	2.89	4.45
Ekiz	2.85	4.05	2.65	4.32	2.75	4.43	2.75	4.27
Karahan 99	1.98	3.52	2.16	3.12	2.01	3.11	2.05	3.25
Kınacı 97	2.78	4.47	2.76	4.25	2.89	4.52	2.81	4.41
Konya 2002	2.68	4.45	2.75	4.32	2.91	4.22	2.78	4.33
Göksu 99	2.69	4.12	2.79	4.45	2.47	4.49	2.65	4.35
Dağdaş 94	2.95	4.50	2.9	4.48	2.70	4.53	2.85	4.51
Gerek 79	2.68	4.12	2.69	4.00	2.97	4.06	2.78	4.06
Bezostaya 1	2.56	4.00	2.69	4.11	2.64	3.85	2.63	3.99
Altay 2000	2.64	4.08	2.85	4.21	2.58	4.14	2.69	4.14
Sönmez 2001	2.32	3.64	2.25	3.52	2.27	3.48	2.28	3.55
İzgi 2001	2.15	3.66	2.35	3.22	2.28	3.58	2.26	3.49
Sultan 95	2.65	4.32	2.64	4.48	2.87	4.11	2.72	4.30
Yıldız 98	2.86	4.25	2.95	4.23	2.77	4.85	2.86	4.44
Bayraktar 2000	2.65	4.05	2.66	4.15	2.76	4.29	2.69	4.16
Demir 2000	2.32	3.97	2.12	3.82	2.22	3.99	2.22	3.93
Gün 91	2.55	4.25	2.75	4.22	2.62	4.26	2.64	4.24
Tosunbey	2.65	4.28	2.74	4.25	2.38	4.02	2.59	4.18
Zencirci 2002	2.88	4.79	2.99	4.58	2.89	4.22	2.92	4.53
Seval	2.99	4.26	3.12	4.70	2.74	4.80	2.95	4.59
Uzunyayla 98	2.88	4.73	3.05	4.90	3.04	4.45	2.99	4.69
Yakar 99	2.95	4.95	3.05	4.88	3.36	5.05	3.12	4.96
Atlı 2002	2.88	4.42	2.64	4.02	2.79	4.37	2.77	4.27
Mızrak 98	2.98	4.90	3.16	4.88	3.19	4.81	3.11	4.86
Türkmen 98	3.10	4.79	3.26	4.78	3.12	4.68	3.16	4.75
Eser	3.22	4.77	3.29	4.86	3.24	4.71	3.25	4.78
Bolal 2973	2.85	4.03	2.81	4.37	2.5	4.20	2.72	4.20
Kıraç 66	2.78	4.22	2.65	4.15	2.73	4.45	2.72	4.27
Kate A-1	2.44	3.87	2.69	4.02	2.44	3.96	2.52	3.95
Tekirdağ	2.78	4.21	2.95	4.85	3.02	4.76	2.92	4.61
Prostor	2.85	4.47	2.98	4.51	2.81	4.72	2.88	4.57
Gelibolu	2.99	4.58	3.05	4.31	2.99	4.68	3.01	4.52
Saraybosna	3.19	5.44	3.39	5.17	3.30	5.00	3.29	5.20
Atilla 12	2.85	4.22	2.64	4.44	2.85	4.32	2.78	4.33
Pehlivan	3.15	4.88	3.02	4.79	3.01	4.69	3.06	4.79
Momtchil	2.85	4.29	2.86	4.45	2.93	4.98	2.88	4.57
Harmankaya	2.78	4.25	2.82	4.21	2.68	4.11	2.76	4.19
Odeskaya	2.66	4.23	2.67	4.26	2.53	4.12	2.62	4.20

*T harfi tekerrür sayısını belirtmektedir.

Ek Çizelge 4.3. Azot uygulamasında ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen azot alımı

Ekmeklik Buğday Çeşitleri	N alımı (mg saksı$^{-1}$)							
	T_1*		T_2		T_3		Ort	
	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)	N (-)	N (+)
Ahmetağa	12.8	152.3	13.5	150.8	13.3	145.7	13.2	149.6
Bağcı 2002	12.5	124.3	12.9	137.4	13.5	157.1	13.0	139.6
Ekiz	12.4	131.6	12.8	147.7	14.4	157.6	13.2	145.6
Karahan 99	8.2	165.8	8.9	133.2	6.3	132.5	7.8	143.8
Kınacı 97	12.6	163.6	12.8	136.9	12.5	168.2	12.6	156.2
Konya 2002	12.5	158.4	13.2	149.9	14.3	120.3	13.3	142.9
Göksu 99	12.8	88.6	13.9	133.5	12.3	128.0	13.0	116.7
Dağdaş 94	13.5	162.5	13.9	157.3	14.5	165.5	14.0	161.8
Gerek 79	12.8	201.9	13.2	194.4	11.5	191.2	12.5	195.8
Bezostaya 1	12.0	171.6	13.2	180.4	9.6	160.5	11.6	170.8
Altay 2000	11.6	153.0	13.6	166.7	13.5	159.4	12.9	159.7
Sönmez 2001	9.2	151.4	8.8	145.0	8.0	145.5	8.7	147.3
İzgi 2001	8.6	165.4	8.0	132.5	8.5	153.6	8.4	150.5
Sultan 95	12.6	147.7	13.2	158.1	11.7	121.2	12.5	142.3
Yıldız 98	16.2	157.7	14.5	150.6	13.9	182.4	14.9	163.6
Bayraktar 2000	14.6	162.0	12.8	161.4	12.1	160.9	13.2	161.4
Demir 2000	8.8	105.2	11.4	98.6	9.8	108.1	10.0	104.0
Gün 91	13.4	136.0	12.6	126.6	12.0	126.5	12.7	129.7
Tosunbey	12.6	129.5	11.2	125.4	11.9	124.0	11.9	126.3
Zencirci 2002	14.2	147.8	15.8	157.2	16.4	152.3	15.5	152.4
Seval	15.9	132.9	15.2	150.4	15.8	154.5	15.6	145.9
Uzunyayla 98	16.2	144.1	15.8	151.4	14.6	132.7	15.5	142.7
Yakar 99	18.4	224.4	19.6	205.4	19.1	250.5	19.0	226.8
Atlı 2002	14.6	158.7	15.8	123.8	10.3	148.6	13.6	143.7
Mızrak 98	16.8	146.0	16.4	131.3	17.2	125.5	16.8	134.3
Türkmen 98	16.8	191.6	17.2	190.8	17.2	170.8	17.1	184.4
Eser	16.8	174.2	18.2	189.1	16.7	166.0	17.2	176.4
Bolal 2973	13.6	129.1	13.2	158.6	11.6	142.8	12.8	143.5
Kıraç 66	14.8	162.9	12.6	133.2	13.4	177.1	13.6	157.7
Kate A-1	11.0	154.0	10.8	159.2	11.5	159.2	11.1	157.5
Tekirdağ	14.6	135.1	15.2	172.2	16.6	166.5	15.5	157.9
Prostor	15.2	134.2	18.2	146.2	13.3	153.8	15.6	144.7
Gelibolu	14.6	167.2	16.2	153.0	14.3	180.2	15.0	166.8
Saraybosna	18.8	200.2	20.1	181.5	21.3	142.5	20.1	174.7
Atilla 12	13.2	132.9	14.6	133.1	12.0	136.1	13.3	134.0
Pehlivan	15.2	157.1	16.8	154.7	17.6	147.7	16.5	153.2
Momtchil	15.8	139.4	16.8	158.4	15.8	195.2	16.1	164.3
Harmankaya	13.2	164.9	14.2	154.1	10.7	137.7	12.7	152.2
Odeskaya	12.5	116.3	13.2	163.6	13.6	100.9	13.1	126.9

*T harfi tekerrür sayısını belirtmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Fatma GÖKMEN YILMAZ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya/ 17.02.1979
Telefon : 0 506 801 57 11
Faks : 0 332 241 01 08
e-mail : fgokmen@selcuk.edu.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	İmam Hatip Lisesi, Karatay, KONYA	1997
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Selçuklu, KONYA	2001
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı	2005
Doktora	:	Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı	----

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2002- devam ediyor	Selçuk Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

UZMANLIK ALANI: Toprak Kimyası, Bitki Besleme

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

Gökmen, F., ve Gezgin, S., 2010, Konya ovası topraklarında bitkiye elverişli bor durumunun belirlenmesinde kullanılacak en uygun kimyasal ekstraksiyon yöntem ve yöntemlerin seçimi. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(3): 79-86. **(Yüksek Lisans tezinden yayınlanmıştır).**