EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN ORGANİK TARIMA UYGUNLUĞUNUN AGRONOMİK VE MOLEKÜLER DÜZEYDE BELİRLENMESİ

MERVE BAYHAN

ARALIK 2021

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERİSTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN ORGANİK TARIMA UYGUNLUĞUNUN AGRONOMİK VE MOLEKÜLER DÜZEYDE BELİRLENMESİ

MERVE BAYHAN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM
VE SINAV YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALINDA
DOKTORA TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

ARALIK 2021

DİYARBAKIR

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN ORGANİK TARIMA UYGUNLUĞUNUN AGRONOMİK VE MOLEKÜLER DÜZEYDE BELİRLENMESİ

Merve BAYHAN tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı**'nda **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ _____
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM _____
Danışman, **Tarla Bitkileri Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

Prof. Dr. Cuma AKINCI **(*)** _____
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM**(**)** _____
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Muhittin Murat TURGUT _____
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Dicle Üniversitesi

Doç. Dr. Behcet İNAL _____
Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Siirt Üniversitesi

Doç. Dr. Hüsnü AKTAŞ _____
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Mardin Artuklu Üniversitesi

ONAY

Savunma Tarihi: 23/12/2021

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.
(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.

Aileme…

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılayıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Merve BAYHAN

İmza:

TEŞEKKÜR

Öncelikle danışmanım Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM'a çalışmanın daha fikir aşamasından, arazi denemelerinin kurulması, gözlemlerin kontrol edilmesi, analizlerin yorumlanması ve tez taslağındaki düzeltmeler konularına kadar gösterdiği destek ve sabırdan dolayı teşekkür ederim. Jüri üyelerime de bu tezin daha nitelikli bir hale gelmesi için yaptıkları eleştiri ve önerileri için teşekkür ederim.

Çalışma süresince hiçbir desteğini benden esirgemeyen, eleştiri ve önerileri ile çalışmamda bana yol gösteren Prof. Dr. Cuma AKINCI'ya minnettarım. Çalışmada materyal olarak kullandığım yerel ekmeklik buğdayların temininde bana destek olan Doç. Dr. Enver KENDAL'a ve GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım. Çalışma kapsamında yapılan moleküler analizlerde gerekli olan her türlü bilgi ve desteği sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Behcet İNAL'a ve Arş. Gör. Serdar ALTINTAŞA'a teşekkür ederim. Çalışma kapsamında gerekli olan moleküler biyoloji laboratuvarına ait cihaz ve ekipmanların kullanılması konusunda her türlü yardım ve desteği sağlayan Doç. Dr. Dilek DEĞİRMENCİ KARATAŞ'a ve Prof. Dr. Hüseyin KARATAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bilgi paylaşımı ve arazi çalışmalarında yardımları için ekip arkadaşlarım Dr. Remzi ÖZKAN, Dr. Önder ALBAYRAK, Öğr. Gör. Muhammet ÖNER ve Ziraat Yüksek Mühendisi Levent YORULMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Bursiyeri olduğum YÖK 100/2000 Doktora Projesi ile bu tez çalışmasında ve doktora eğitimini tamamlama sürecinde sağladıkları katkıları için Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'na teşekkürü bir borç bilirim.

Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (DÜBAP), bu tez çalışmasında sağladıkları finansal destek için (Proje No: ZİRAAT.21.012) teşekkürü bir borç bilirim.

En önemlisi, beni her zaman destekleyen aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vi
ŞEKİLLER LİSTESİ x
TABLOLAR LİSTESİ xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xvii
ÖZET xix
ABSTRACT xx
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 17
2.1 Organik ve Konvansiyonel Tarım ile İlgili Çalışmalar 17
2.2 Azot Kullanım Etkinliği İle İlgili Yapılan Gen Ekspresyon Çalışmaları 30
3. MATERYAL VE METOT 37
3.1 Materyal 37
3.1.1 Araştırmada kullanılan materyal 37
3.1.2 Deneme alanı ve toprak özellikleri 41
3.1.3 Deneme alanına ait iklim özellikleri 43
3.2 Metot 45
3.2.1 Deneme metodu ve uygulanması 45
3.2.2 Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler 46
3.2.3 Denemede incelenen bitkisel özellikler ve inceleme yöntemleri 47
3.2.4 İstatistiksel analizler 52
3.2.5 Azot kullanım etkinliğine ait gen ekspresyon çalışması 59
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 67

4.1 Çalışmanın Birinci Yılı (2019-2020) 67
4.1.1 Bitki çıkış gün sayısı 67
4.1.2 Başaklanma gün sayısı 69
4.1.3 Fizyolojik olum süresi 71
4.1.4 Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) 73
4.1.5 Yaprak alan indeksi (YAİ) 75
4.1.6 Bayrak yaprak dikliği 77
4.1.7 Bayrak yaprağın kıvrılması 79
4.1.8 Başakta mumsuluk 81
4.1.9 Sapta mumsuluk 83
4.1.10 Bitki boyu 85
4.1.11 Sap kalınlığı 87
4.1.12 Metrekarede başak sayısı 89
4.1.13 Başak uzunluğu 91
4.1.14 Başakta başakçık sayısı 93
4.1.15 Başakta tane sayısı 95
4.1.16 Başakta tane ağırlığı 97
4.1.17 Tane verimi 99
4.1.18 Bin tane ağırlığı 101
4.1.19 Protein oranı 103
4.1.20 Yaş glüten oranı 105
4.1.21 Sarı pas hastalık şiddeti 107
4.1.22 Yatma oranı 109
4.1.23 Özellikler arası korelasyon analizi 110
4.1.24 Araştırmanın birinci yılına ait genotip seçimi 115
4.2 Çalışmanın İkinci Yılı (2020-2021) 119

4.2.1 Bitki çıkış gün sayısı 119
4.2.2 Başaklanma gün sayısı 120
4.2.3 Fizyolojik olum süresi 122
4.2.4 Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) 124
4.2.5 Yaprak alan indeksi (YAİ) 126
4.2.6 Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) 128
4.2.7 Bayrak yaprak dikliği 131
4.2.8 Bayrak yaprak kıvrılması 133
4.2.9 Başakta mumsuluk 135
4.2.10 Sapta mumsuluk 136
4.2.11 Bitki boyu 139
4.2.12 Sap kalınlığı 140
4.2.13 Metrekarede başak sayısı 142
4.2.14 Başak uzunluğu 145
4.2.15 Başakta başakçık sayısı 146
4.2.16 Başakta tane sayısı 148
4.2.17 Başakta tane ağırlığı 150
4.2.18 Tane verimi 151
4.2.19 Bin tane ağırlığı 155
4.2.20 Protein oranı 157
4.2.21 Yaş glüten oranı 160
4.2.22 Hektolitre ağırlığı 162
4.2.23 Bitkinin genel durum skoru 163
4.2.24 Sürme hastalık oranı 166
4.2.25 Özellikler arası korelasyon analizi 168

4.2.26 Araştırmanın ikinci yılında iyi ve kötü performanslı genotiplerin belirlenmesi 174
4.3 Gen Ekspresyon Analizine Ait Bulgular 177
4.3.1 RNA izolasyonu, miktarı ve kalite tayini 177
4.3.2 Gerçek zamanlı PZR analiz sonuçları (Real Time PCR/ qRT-PCR) 178
5. SONUÇLAR 185
5.1 Araştırmanın Birinci Yılına Ait Sonuçlar 185
5.2 Araştırmanın İkinci Yılına Ait Sonuçlar 187
5.3 Azot Kullanım Etkinliğine Ait Gen Ekspresyon Sonuçları 188
KAYNAKLAR 191
ÖZGEÇMİŞ 207

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Türkiye'de bölgelere göre ekmeklik buğday üretimi (ton) (TÜİK, 2020) 2

Şekil 1.2 Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde illere göre ekmeklik buğday üretimi (%) (TÜİK, 2020)..... 2

Şekil 1.3 Türkiye'de en fazla organik tarımı yapılan 10 ürün (ton) (TÜİK, 2021) 6

Şekil 3.1 Araştırmanın birinci yılına ait deneme alanı uydu görüntüsü..... 41

Şekil 3.2 Araştırmanın ikinci yılına ait deneme alanı dron görüntüsü..... 42

Şekil 3.3 Dönemsel olarak düşen toplam yağış miktarı..... 44

Şekil 3.4 Pas enfeksiyonunun şiddetini belirleyen Modofiye Cobb Skalası..... 50

Şekil 3.5 Araştırmanın birinci yılına ait görüntüler 53

Şekil 3.6 Araştırmanın birinci yılına ait görüntüler 54

Şekil 3.7 Araştırmanın birinci yılına ait görüntüler 55

Şekil 3.8 Araştırmanın ikinci yılına ait görüntüler..... 56

Şekil 3.9 Araştırmanın ikinci yılına ait görüntüler..... 57

Şekil 3.10 Araştırmanın ikinci yılına ait görüntüler..... 58

Şekil 3.11 Araştırmada yapılan moleküler çalışmalara ait görüntüler..... 65

Şekil 3.12 Araştırmada yapılan moleküler çalışmaya ait görüntüler 66

Şekil 4.1 İzole edilen total RNA'ların %1'lik agaroz jel görüntüleri 177

Şekil 4.2 TANRT2.1 geninin ifade seviyesi 179

Şekil 4.3 NRT2.1 geninin ifade seviyesi..... 179

Şekil 4.4 NPF6.3 geninin ifade seviyesi 180

Şekil 4.5 TAGS1 geninin ifade seviyesi 180

Şekil 4.6 AMT2.1 geninin ifade seviyesi..... 180

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Dünya buğday üretimi ve önemli üretici ülkeler (milyon ton) (FAO, 2020) 1

Tablo 1.2 Dünya hububat üretim miktarları (milyon ton) (FAO, 2020) 1

Tablo 1.3 Ülkelere göre organik tarım üretim alanları (ha) (ilk 20 ülke) (IFOAM, 2020) 4

Tablo 1.4 Türkiye'de yıllara göre organik tarım istatistikleri (Geçiş süreci dâhildir.) (TÜİK, 2021) 4

Tablo 1.5 Türkiye'de en fazla organik tarım üretimi yapan ilk 20 il (Geçiş süreci dâhil değildir.) (TÜİK, 2021) 5

Tablo 1.6 Diyarbakır iline ait organik tarım ürün istatistikleri (Geçiş süreci dâhil değildir.) (TÜİK, 2021) 6

Tablo 1.7 Türkiye'de organik buğday tarımı yapılan iller (Geçiş süreci dâhil değildir.) (TÜİK, 2021) 7

Tablo 3.1 Araştırmada kullanılan tescilli ticari çeşitler ve eski yerel genotipler 37

Tablo 3.2 Araştırmada kullanılan bazı genotipler ve ileri hatlar 38

Tablo 3.3 Araştırmada kullanılan Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerine ait yerel buğdaylar 39

Tablo 3.4 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerine ait kavuz, kılçık ve tane rengi özellikleri 40

Tablo 3.5 Organik ve konvansiyonel deneme alanları toprak örneklerine ait analiz sonuçları 42

Tablo 3.6 Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim değerleri (MGM, 2021) 43

Tablo 3.7 Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında kullanılan genotipler 45

Tablo 3.8 Çalışmada kullanılan organik gübreler ve besin içerikleri 47

Tablo 3.9 Araştırmada azot kullanım etkinliği bakımından gen ifadesinin karşılaştırılmasında kullanılan genotipler 59

Tablo 3.10 cDNA sentez aşamasında kullanılan komponentler 61

Tablo 3.11 qRT-PZR reaksiyonları için kullanılan primerler 63

Tablo 3.12 Çalışmada kullanılan genlerin bağlı bulunduğu gen ailesi ve bitkideki işlevine ait bilgiler 64

Tablo 3.13 qRT-PZR reaksiyonunda kullanılan komponentler 64

Tablo 4.1 Bitki çıkış gün sayısına (gün) ait varyans analiz sonuçları 67

Tablo 4.2 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki çıkış gün sayısına (gün) ait ortalama değerler 68

Tablo 4.3 Başaklanma gün sayısına (gün) ait varyans analiz sonuçları 69

Tablo 4.4 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma gün sayısına (gün) ait ortalama değerler 70

Tablo 4.5 Fizyolojik olum süresine (gün) ait varyans analiz sonuçları 71

Tablo 4.6 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen fizyolojik olum süresine (gün) ait ortalama değerler 72

Tablo 4.7 Başaklanma dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları 73

Tablo 4.8 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma dönemi NDVI değerine ait ortalama değerler 74

Tablo 4.9 Yaprak alan indeksine ait varyans analiz sonuçları 75

Tablo 4.10 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaprak alan indeksine ait ortalama değerler 76

Tablo 4.11 Bayrak yaprak dikliğine ($0\text{-}90^0$)ait varyans analiz sonuçları 77

Tablo 4.12 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak dikliğine ($0\text{-}90^0$) ait ortalama değerler 78

Tablo 4.13 Bayrak yaprağın kıvrılmasına (0-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları 79

Tablo 4.14 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak kıvrılmasına (0-9 skalası) ait ortalama değerler 80

Tablo 4.15 Başakta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları... 81

Tablo 4.16 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait ortalama değerler 82

Tablo 4.17 Sapta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları 83

Tablo 4.18 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sapta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait ortalama değerler 84

Tablo 4.19 Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları 85

Tablo 4.20 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler 86

Tablo 4.21 Sap kalınlığına (mm) ait varyans analiz sonuçları..... 87

Tablo 4.22 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sap kalınlığına (mm) ait ortalama değerler..... 88

Tablo 4.23 Metrekarede başak sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları 89

Tablo 4.24 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen metrekarede başak sayısına (adet) ait ortalama değerler..... 90

Tablo 4.25 Başak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz sonuçları..... 91

Tablo 4.26 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başak uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler 92

Tablo 4.27 Başakta başakçık sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları..... 93

Tablo 4.28 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta başakçık sayısına (adet) ait ortalama değerler 94

Tablo 4.29 Başakta tane sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları 95

Tablo 4.30 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane sayısına (adet) ait ortalama değerler..... 96

Tablo 4.31 Başakta tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları 97

Tablo 4.32 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler..... 98

Tablo 4.33 Tane verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları..... 99

Tablo 4.34 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler 100

Tablo 4.35 Bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları 101

Tablo 4.36 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler 102

Tablo 4.37 Protein oranına (%) ait varyans analiz sonuçları 103

Tablo 4.38 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen protein oranına (%) ait ortalama değerler 104

Tablo 4.39 Yaş glüten oranına (%) ait varyans analiz sonuçları..... 105

Tablo 4.40 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaş glüten oranına (%) ait ortalama değerler..... 106

Tablo 4.41 Sarı pas hastalık şiddetine (%) ait varyans analiz sonuçları 107

Tablo 4.42 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sarı pas hastalık şiddetine (%) ait ortalama değerler 108

Tablo 4.43 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yatma oranına (%) ait ortalama değerler..... 109

Tablo 4.44 Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri 113

Tablo 4.45 Konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri 114

Tablo 4.46 Araştırmanın birinci yılının sonunda organik tarım sistemi için seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplere ait ortalama değerler 116

Tablo 4.47 Araştırmanın birinci yılının sonunda organik tarım sistemi için seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplere ait ortalama değerler 117

Tablo 4.48 Araştırmanın birinci yılının sonunda organik tarım sistemi için seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplere ait ortalama değerler 118

Tablo 4.49 Bitki çıkış gün sayısına ait (gün) varyans analiz sonuçları..... 119

Tablo 4.50 Başaklanma gün sayısına (gün) ait varyans analiz sonuçları..... 120

Tablo 4.51 Fizyolojik olum süresine (gün) ait varyans analiz sonuçları 122

Tablo 4.52 İncelenen özelliklere ait elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar 123

Tablo 4.53 Kardeşlenme dönemi ve başaklanma dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları..... 124

Tablo 4.54 Yaprak alan indeksine ait varyans analiz sonuçları 126

Tablo 4.55 Bayrak yaprak klorofil içeriğine ait varyans analiz sonuçları 128

Tablo 4.56 İncelenen özelliklere ait elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar 130

Tablo 4.57 Bayrak yaprak dikliğine ($0\text{-}90^0$) ait varyans analiz sonuçları..... 131

Tablo 4.58 Bayrak yaprak kıvrılmasına (0-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları . 133

Tablo 4.59 Başakta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları. 135

Tablo 4.60 Sapta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları 137

Tablo 4.61 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 138

Tablo 4.62 Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları 139

Tablo 4.63 Sap kalınlığına (mm) ait varyans analiz sonuçları..... 141

Tablo 4.64 Metrekarede başak sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları 142

Tablo 4.65 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 144

Tablo 4.66 Başak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz sonuçları..... 145

Tablo 4.67 Başakta başakçık sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları..... 146

Tablo 4.68 Başakta tane sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları 148

Tablo 4.69 Başakta tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları 150

Tablo 4.70 Tane verimine ait (kg/da) varyans analiz sonuçları..... 151

Tablo 4.71 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 155

Tablo 4.72 Bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları 156

Tablo 4.73 Protein oranına (%) ait varyans analiz sonuçları 158

Tablo 4.74 Yaş glüten oranına (%) ait varyans analiz sonuçları..... 160

Tablo 4.75 Hektolitre ağırlığına (kg/hl) ait varyans analiz sonuçları 162

Tablo 4.76 Bitkinin genel durum skoruna (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları 163

Tablo 4.77 Sürme hastalık oranına (%) ait varyans analiz sonuçları 166

Tablo 4.78 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 167

Tablo 4.79 Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri 173

Tablo 4.80 Araştırmanın ikinci yılında seçilen organik koşullarda iyi performanslı genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 175

Tablo 4.81 Araştırmanın ikinci yılında seçilen organik koşullarda kötü performanslı genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 176

Tablo 4.82 İzole edilen total RNA örneklerinin kalite ve konsantrasyon değerleri. 177

Tablo 4.83 qRT-PCR ile elde edilen gen ifade seviyeleri..... 178

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
bç	Baz çifti
ºC	Celsius
cm	Santimetre
da	Dekar
DK	Değişim katsayısı
g	Gram
Kg	Kilogram
K_2O	Potasyum sülfat
M	Molarite
m	Metre
mM	Milimolar
mg	Miligram
ml	Mililitre
N	Azot
ng	Nanogram
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
µM	Mikromolar
P_2O_5	Fosfor
ppm	Parts per million
rpm	Revolutions per minute
sn	Saniye
vd.	Ve diğerleri
%	Yüzde

Kısaltma	Açıklama
AÖF	Asgari önemli fark
cDNA	Complementer DNA
DK	Düzeltme katsayısı
ddH2O	Deiyonize su
DNA	Deoksiribonükleik asit
dNTP	Deoksinükleotidtrifosfat
EDTA	Ethilendiamintetraasetik asit
LSD	Least significant difference
mRNA	Mesajcı RNA
NTC	Negative control
PZR	Polimeraz zincir reaksiyonu
qRT-PZR	Kantitatif eş zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu
qRT-PCR	Quantitative real time polymerase chain reaction
RNA	Ribonükleik asit
SDS	Sodyum dodesil sülfat
TBE	Tris-Borik asit-EDTA

ÖZET

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN ORGANİK TARIMA UYGUNLUĞUNUN AGRONOMİK VE MOLEKÜLER DÜZEYDE BELİRLENMESİ

Bayhan, Merve
Doktora, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
Aralık 2021, 230 sayfa

Bu çalışmada yağışa dayalı organik tarım koşullarında çok sayıdaki ekmeklik buğday genotipinin morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilerek organik yetiştiriciliğe uygunluğunun belirlenmesi ve organik ıslahta anaç olma potansiyellerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Ayrıca bu amaçlara uygun olarak seçilen genotipler moleküler seviyede incelenmiş ve azot kullanım etkinliği ile ilgili gen ifade seviyelerinin kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Çalışma 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme döneminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmanın birinci yılında Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesinin bazı illerinden toplanmış olan 68 adet yerel çeşit, 63 adet tescilli ticari çeşit ve Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde geliştirilen 26 adet ileri hatlardan oluşan toplam 157 adet ekmeklik buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci yılında birinci yılın sonuçlarına göre seçilen 30 genotip tesadüf blokları deneme desenine göre incelenmiştir. Çalışmanın ikinci yılının sonunda organik tarım koşullarında iyi ve kötü performanslı olarak 12 genotip belirlenmiştir. Bu genotiplerde organik koşullara uyumda büyük öneme sahip olan azot kullanım etkinliği ile ilgili genlerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla qRT-PCR analizi yapılmıştır. İncelenen özelliklerin organik koşullarda genel olarak konvansiyonele oranla düşük olduğu, ancak hastalık ve yatma gibi verim kaybına neden olan parametrelerde düşük skorların elde edildiği belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında sınırlı azotlu gübrelemenin yanında yaşanan yağış eksikliği nedeniyle organik tarım koşullarında elde edilen değerler olumsuz etkilenmiştir. qRT-PCR analizi sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotiplerinde nitrat taşıyıcı gen ailesinden olan TANRT2.1 geninin en yüksek ifade seviyesine sahip olduğu ve Alada genotipinin organik koşullarda azot kullanım etkinliği bakımından ön plana çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın ikinci yılının sonunda Alada, Aşure, Karacadağ-98 ve 6DZT-03-01 genotiplerin organik tarıma uygunluk yönünden ön plana çıktığı gözlemlenmiştir. Organik tarım koşullarında yüksek verimli genotip seçiminde erken başaklanma, yüksek NDVI değeri, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinin önemli olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Azot kullanım etkinliği, Ekmeklik buğday, Konvansiyonel tarım, Moleküler karakterizasyon, Organik tarım

ABSTRACT

ANALYSIS OF AGRONOMIC AND MOLECULAR PROPERTIES TO DETERMINE THE SUITABILITY OF BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES FOR ORGANIC AGRICULTURE

Bayhan, Merve
Ph.D, Department of Field Crops
Supervisor: Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
December 2021, 230 pages

The goal of this study was to examine the suitability of numerous bread wheat genotypes for organic farming under rainfed settings in terms of morphological, physiological, yield and quality features, as well as their potential to be parents in organic breeding. Furthermore, the genotypes chosen for these goals were analiyzed molecularly level, and gene expression levels relevant to nitrogen use efficiency were assessed. The study was carried out in Dicle University Faculty of Agriculture, Field Crops Research and Experiment Station for two years in the 2019-2020 and 2020-2021 growing seasons. In the first year of the study, a total of 157 bread wheat genotypes, consisting of 68 local varieties collected from some provinces of the Southeastern and Eastern Anatolia Regions, 63 commercial varieties, and 26 advanced lines developed in the Department of Field Crops of the Faculty of Agriculture of Dicle University, were used as material. In the second year of the trial, 30 genotypes chosen based on the first year's results were tested using a randomized complete block design. At the end of the second year of the study, 12 genotypes were determined with good and bad performance under organic farming conditions. In these genotypes, qRT-PCR analysis was performed to evaluate the efficiency of genes related to nitrogen utilization efficiency, which is of great importance in adapting to organic conditions It was determined that the investigated properties were generally lower in organic conditions compared to conventional conditions, whereas low scores were obtained in parameters that cause yield loss such as disease and lodging.. In the second year of the study, the values obtained in organic farming conditions were adversely affected due to the limited nitrogen fertilization and the lack of precipitation. According to the results of qRT-PCR analysis, it was determined that the TANRT2.1 gene, which is one of the nitrate transporter gene family, has the highest expression level in bread wheat genotypes and Alada genotype has been found to be particularly efficient in nitrogen use efficiency in organic conditions. It was also discovered that the Alada, Asure, Karacadag-98, and 6DZT-03-01 genotypes were the most suitable for organic farming by the end of the second year of the research. In the selection of high yielding genotypes for adaptation to organic farming, it was discovered that earliness, a high NDVI value, spikelet numbers, grain number, and grain weight per spike were all important characteristics to consider.

Keywords: Bread wheat, Organic farming, Conventional farming, Molecular characterization, Nitrogen use efficiency

1. GİRİŞ

Buğday tahıllar içerisinde ilk kültüre alınan, Dünya'da ekim alanı, üretimi ve tüketimi fazla olan bir bitkidir. Sahip olduğu yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde farklı iklim ve bölgelerde yetiştirilebilme üstünlüğü buğdayı stratejik olarak önemli bir bitki haline getirmektedir. Buğday Dünya tahıl üretiminde %30'luk paya sahiptir ve küresel nüfusun gıda ihtiyacının %36'sını karşılamaktadır (Cossani ve Reynolds, 2012). Dünya hububat üretim miktarları içerisinde buğday mısırdan sonra en fazla üretimi yapılan ürünler arasında ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 1.2). Ülkemizde buğday toplam tahıl üretiminde %58'lik ve toplam tarla bitkileri üretiminde %32'lik paya sahiptir (TÜİK, 2019).

Tablo 1.1 Dünya buğday üretimi ve önemli üretici ülkeler (milyon ton) (FAO, 2020)

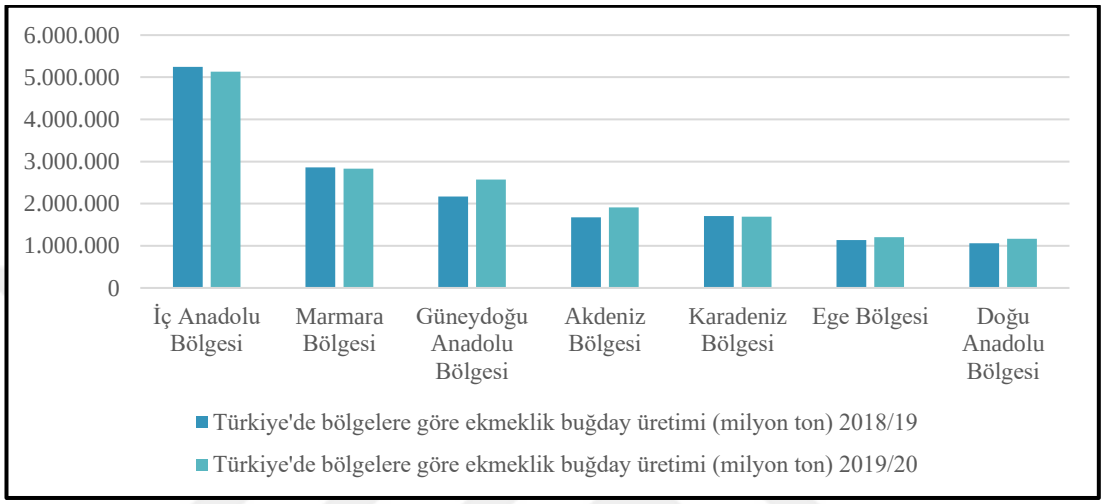
Ülkeler	**2011/12**	**2012/13**	**2013/14**	**2014/15**	**2015/16**	**2016/17**	**2017/18**	**2018 /19**	**2019 /20**
Çin	118,6	122,5	123,7	128,3	132,6	133,3	134,3	131,4	133,6
AB	138,1	132,6	143,2	156,1	159,6	144,2	151,4	137,7	154,9
Hindistan	86,9	94,9	93,5	95,9	86,5	86,0	98,5	99,7	103,6
Rusya	56,2	37,7	52,1	59,1	61,0	72,5	85,1	71,7	73,6
ABD	54,2	61,3	58,1	55,1	56,1	62,8	47,4	51,3	52,6
Kanada	25,3	27,2	37,6	29,4	27,6	32,1	30,0	32,2	32,3
Avustralya	29,9	22,9	25,3	23,7	22,3	31,8	21,2	17,3	15,2
Ukrayna	22,3	15,8	22,3	24,7	27,3	26,8	27,0	25,1	29,2
Pakistan	24,2	23,3	24,2	26,0	25,5	25,6	26,6	25,5	24,4
Türkiye	**21,8**	**20,1**	**22,1**	**19,0**	**22,6**	**20,6**	**21,5**	**20,0**	**19,0**
Arjantin	14,5	8,0	9,2	13,9	11,3	18,4	18,5	19,5	19,8
Kazakistan	22,7	9,8	13,9	13,0	13,7	15,0	14,8	13,9	11,5
Diğer	86,3	82,9	92,8	87,8	92,9	87,9	86,7	86,9	92,3
Dünya	**701,0**	**659,0**	**718,0**	**732,0**	**739,0**	**757,0**	**763,0**	**732,2**	**762,0**

Tablo 1.2 Dünya hububat üretim miktarları (milyon ton) (FAO, 2020)

Ürün	**2011/12**	**2012/13**	**2013/14**	**2014/15**	**2015/16**	**2016/17**	**2017/18**	**2018 /19**	**2019 /20**
Buğday	**701**	**659**	**718**	**732**	**740**	**757**	**763**	**732**	**762**
Mısır	907	901	1.032	1.061	1.023	1.132	1.090	1.129	1.125
Arpa	134	131	145	144	150	148	145	139	156
Yulaf	23	21	24	23	22	24	24	22	23
Çavdar	13	14	17	15	13	13	13	11	13
Diğer	101	103	107	117	111	112	105	105	106
Dünya	**1.879**	**1.829**	**2.043**	**2.092**	**2.058**	**2.189**	**2.139**	**2.141**	**2.185**

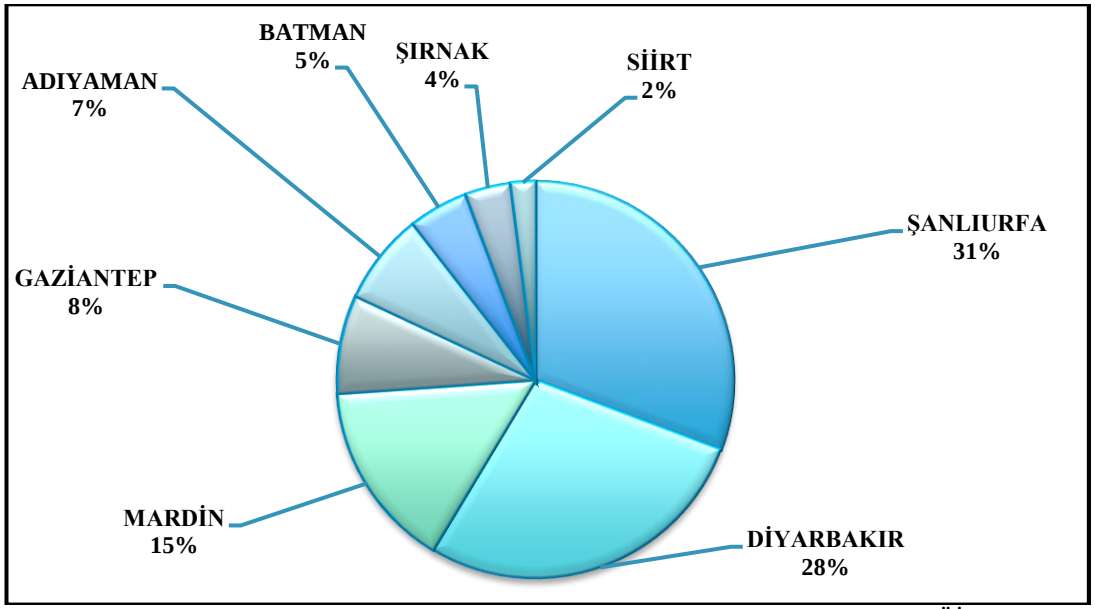
Dünya'da insanların günlük diyeti içerisinde sağladıkları kalorinin %50'sinden fazlası tahıllardan karşılanırken, bunun da %20'lik kısmı sadece buğdaydan karşılanmaktadır. Dünya'nın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de günlük kalorinin büyük bir

kısmı tahıl ve ürünlerinden sağlanmaktadır. Ülkemizde en çok tüketilen gıda ürünleri arasında yer alan ekmeğin, kişi başına ortalama tüketiminin yıllık olarak 180-210 kg, günlük olarak ise 300-500 g arasında olduğu ve ortalama kişi başına düşen 2291 kalorilik enerjinin yaklaşık %45'inin, 68 g proteinin ise %47'sinin ekmekten sağlandığı ifade edilmektedir (Gıda Mühendisliği Bilimi, 2020).



Şekil 1.1 Türkiye'de bölgelere göre ekmeklik buğday üretimi (ton) (TÜİK, 2020)

Ülkemizde ekmeklik buğday üretimi en fazla İç Anadolu Bölgesi'nde yapılmaktadır (Şekil 1.1). Bu araştırmanın yürütüldüğü Güneydoğu Anadolu bölgesi üçüncü sırada yer alırken, en az üretim Doğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleştirilmektedir.



Şekil 1.2 Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde illere göre ekmeklik buğday üretimi (%) (TÜİK, 2020)

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde illere göre ekmeklik buğday üretimine bakıldığında Şanlıurfa %31'lik pay ile ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla Diyarbakır, Mardin, Gaziantep, Adıyaman, Batman, Şırnak ve Siirt illeri takip etmektedir (Şekil 1.2).

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla insanoğlunun besin ihtiyacını ve dolayısıyla daha fazla ürün elde etme gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bunların yerine getirilebilmesi için de birçok yöntem geliştirilmiştir. Önceki dönemlerde her gün yeni bir versiyonu ortaya çıkan sentetik kimyasal içerikli gübrelerin ve hastalık ve zararlılar ile mücadelede kullanılan ilaçların bilinçsiz ve ihtiyaç fazlası kullanımı ile daha fazla ürün verimi kazanılmaya çalışılmıştır. Ancak kullanılan bu yöntem, çevreye verdiği zararlar nedeniyle büyük bir tehdit unsuru oluşturmuştur. Bunun yanında değişen zaman ile birlikte, genetik biliminin sunduğu tüm teknolojik imkânlarda faaliyete geçmiştir. Bu faaliyetler bitkilerin ve hayvanların DNA yapılarında değişim uygulama, melezleme yöntemi ve klonlama yöntemleri olarak sıralanmıştır. Bütün bu etkileşimlerin sonucunda doğanın ekolojik dengesi zarara uğramış, gıda ürünlerinde var olan doğal tatlar değişmiş ve kullanılan sentetik içerikli kimyasal gübre formları canlılarda bazı genetik hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Su, toprak ve hava gibi temel yapı taşlarımız tarım dışı kaynakların doğaya yaydığı zararlı maddeler nedeniyle kirlenmiş ve yetiştiriciliği yapılan tarımsal ürünler ile birlikte toplumun sağlığını da olumsuz yönde etkilemiştir (Er, 2009). Günümüzde artık hem üreticilik yapan hemde tüketici olan ülkeler doğaya zarar vermeyen, canlılar üzerinde toksik etki oluşturmayan, tarımsal gıda ürünleri üretmeye ve tüketmeye yönelmektedir. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda hem bilinçli bir tarımsal üretim yolu hem de yeni bir sistem ile var olan konvansiyonel tarım uygulamalarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bahsi geçen bu yeni üretim tarzı veya yeni tarım sistemi ekolojik, biyolojik ya da organik tarım olarak nitelendirilmektedir (Er ve Başalma, 2008; Kodaş, 2011). Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve mineral gübrelerin kullanımını yasaklayan, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırma, doğal düşmanlardan faydalanma ve bu olanakların kapalı bir sistemde

oluşturulmasını öneren, üretim miktarını ve ürün kalitesini artırmayı amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir (Aksoy ve Altındişli, 1999).

Tablo 1.3 Ülkelere göre organik tarım üretim alanları (ha) (ilk 20 ülke) (IFOAM, 2020)

Ülke	Üretim Alanı (ha)	Ülke	Üretim Alanı (ha)
Avustralya	35.687,799	Kanada	1.321,072
Arjantin	3.672,350	Brezilya	1.283,054
İspanya	2.354,916	Rusya	674,370
ABD	2.326,551	Avusturya	669,921
Hindistan	2.299,222	İsveç	613,964
Fransa	2.240,797	Çek Cumhuriyeti	540,986
Çin	2.216,000	Yunanistan	528,752
Uruguay	2.143,640	Türkiye	518,435
İtalya	1.993,225	Polonya	507,637
Almanya	1.613,785	Ukrayna	467,980
Dünya	**72.285,656**		

Organik tarım, son yıllarda sadece gelişmiş ülkelerde değil, gelişmekte olan ülkelerde de hızla yayılmaktadır. Bu durum büyük ölçüde, tüketiciler arasında sağlıklı gıda tüketimi ve çevreyi korumaya verilen önemin giderek artmasının bir sonucudur. Dünya'da organik tarım 187 ülkede 72,3 milyon ha (toplam tarım alanının %4'ü) alanda 3,1 milyon üretici ile yapılmakta ve 89,7 milyar dolar organik pazar alanı bulunmaktadır. Dünya'da en fazla organik tarım yapan ülkelerin başında Avusturalya, Arjantin ve İspanya gelmektedir (Tablo 1.3). Organik üretim açısından çok elverişli ekolojik şartlara ve büyük bir üretim potansiyeline sahip olan ülkemizin, Dünya organik ürün ve gıda pazarındaki payı oldukça düşüktür (Demiryürek, 2004). Türkiye 518,435 ha organik tarım alanı (toplam tarım alanının %1,4'ü) ile Dünya'da 18. sırada yer almaktadır (Tablo 1.3).

Tablo 1.4 Türkiye'de yıllara göre organik tarım istatistikleri (Geçiş süreci dâhildir.) (TÜİK, 2021)

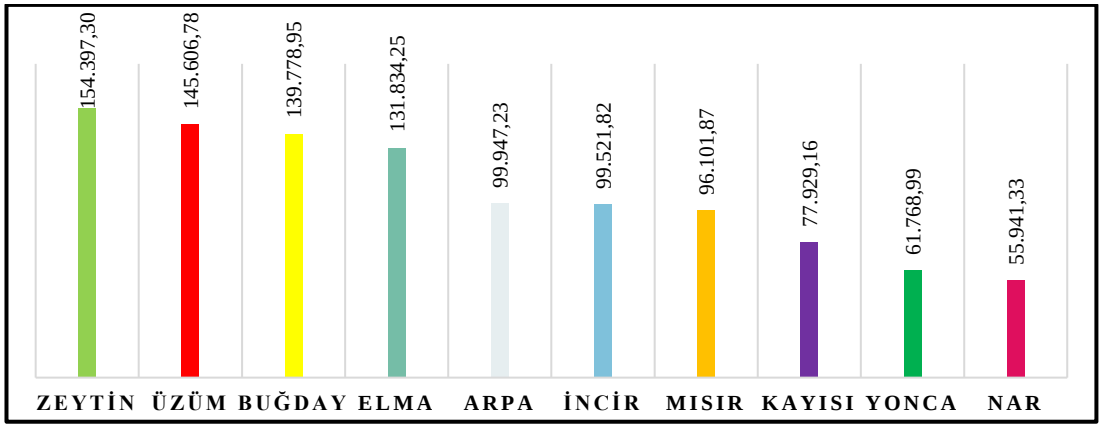
Yıl	Çiftçi sayısı	Yetiştiricilik Alanı (ha)	Toplam Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
2010	42.097	383.782,00	510.033,00	1.343.737,00
2011	42.460	424.116,58	614.618,23	1.659.542,83
2012	54.635	508.123,11	702.909,46	1.750.126,80
2013	60.797	446.578,54	769.014,49	1.620.386,88
2014	71.472	480.845,10	842.216,35	1.642.235,54
2015	69.967	475.509,63	515.268,06	1.829.291,55
2016	67.878	481.012,30	523.777,19	2.473.599,93
2017	75.067	513.981,63	543.033,68	2.406.605,65
2018	79.563	533.793,72	626.884,84	2.371.612,23
2019	74.545	505.140,47	545.870,09	2.030.465,69
2020	52.600	346.767,41	382.664,73	1.631.943,25

Ülkemizde organik tarım ile ilgili etkinlikler 2004 yılından itibaren bir kanuna bağlı olarak yapılmaktadır. Bu kanun gereği yapılan etkinlikler Avrupa Birliği mevzuatının gerektirdiği kurallar ile uyumlu olacak şekilde kontrollü ve sertifikalı bir sistem ile yürütülmektedir (Bayaner, 2010). Türkiye'de 2020 yılında organik tarım ile ilgilenen yetiştirici sayısı 52.600 kişi, organik tarım yapılan tarım arazi genişliği doğal toplama alanları dâhil olmak üzere 382.664 hektar ve organik bitkisel üretim miktarı 1.631.943 ton olarak bildirilmektedir. Ancak ülkemizin son 11 yılına ait organik tarım istatistiklerine bakıldığında çiftçi sayısı artmasına rağmen, organik tarım üretim alanında ve miktarında düşüş yaşandığı gözlenmektedir (Tablo 1.4).

Tablo 1.5 Türkiye'de en fazla organik tarım üretimi yapan ilk 20 il (Geçiş süreci dâhil değildir.) (TÜİK, 2021)

İl	Çiftçi Sayısı	Üretim Alanı (ha)	Toplam Alan (Doğal alanlar dâhil) (ha)	Üretim Miktarı (ton)
Aydın	8.295	44.759,00	44.808,65	143.326,00
Manisa	1.812	10.668,75	11.131,66	140.647,60
Kars	1.628	28.359,96	28.375,41	99.235,20
Niğde	372	3.120,65	5.010,36	98.027,51
Ağrı	1.175	27.990,30	28.272,84	75.166,59
Malatya	916	4.988,96	5.218,21	50.286,68
İzmir	1.666	13.036,79	13.054,64	50.062,15
Afyonkarahisar	775	3.379,51	3.586,82	34.854,57
Şanlıurfa	229	7.386,12	7.417,59	34.299,77
Muş	1.042	15.688,19	15.742,51	34.032,92
Konya	494	1.688,22	1.707,50	26.355,31
Rize	10.377	4.143,04	4.143,04	26.125,09
Sivas	406	8.647,49	9.053,73	23.242,50
Samsun	1.159	4.414,50	4.416,42	22.709,91
Elazığ	428	4.128,07	4.238,61	19.010,21
Adana	81	589,050	8.856,30	18.876,18
Mardin	57	3.511,36	3.517,57	18.725,89
Ankara	61	4.286,10	4.686,51	18.374,25
Erzurum	213	3.634,32	3.891,92	14.940,24
Kastamonu	42	152,100	14.011,93	13.389,94
Genel Toplam	**40.984**	**233.706,77**	**267.819,32**	**1.123.409,13**

Türkiye İstatistik Kurumu 2021 yılı organik tarım bitkisel üretim verilerine göre ülkemizde hali hazırda 78 il de organik tarım yapılmaktadır. Bu illerden Aydın ve Manisa geçiş süreci olmaksızın en fazla organik tarım üretim miktarına sahip iller sıralamasında en başta yer almaktadır (Tablo 1.5).



Şekil 1.3 Türkiye'de en fazla organik tarımı yapılan 10 ürün (ton) (TÜİK, 2021)

Ülkemizde 235 ürün çeşidinde az ya da çok miktarda organik tarımsal üretim yapılmaktadır. 2020 yılı organik tarım verileri dikkate alındığında geçiş süreci dâhil olmak üzere üretim miktarı bakımından zeytin, üzüm, buğday, elma, arpa, incir, mısır, kayısı, yonca ve nar en fazla yetiştirilen organik ürünlerin başında yer almaktadır (Şekil 1.3).

Tablo 1.6 Diyarbakır iline ait organik tarım ürün istatistikleri (Geçiş süreci dâhil değildir.) (TÜİK, 2021)

Ürün	**Üretim Alanı (ha)**	**Üretim Miktarı (ton)**
Üzüm (Sofralık)	175,09	347,99
Antep Fıstığı	106,10	42,47
Badem	28,36	13,95
Ceviz	20,55	11,36
Elma	2,24	8,50
Nar	2,94	2,90
Ayva	1,65	2,48
Buğday	**0,56**	**0,56**
İncir	0,05	0,10
Toplam	**337,54**	**430,31**

Diyarbakır iline ait organik tarım verileri dikkate alındığında üretim miktarı bakımından sofralık üzüm, antep fıstığı, badem, ceviz, elma, nar, ayva, buğday ve incir yetiştirilen organik ürünler listesinde yer almaktadır (Tablo 1.6).

Dünya'da 4,1 milyon hektar alanda (Çin'de 811 bin ha, Kazakistan'da 130 bin ha) organik tahıl (en fazla buğday ve pirinç) üretimi yapılmaktadır. Dünya'da toplam tarım alanının (718 milyon ha) %0,6'sını organik tahıl ürünleri oluşturmaktadır. Organik tahıl üretim alanı içinde organik buğday üretim alanının payı ise %36'dır (IFOAM, 2020). Ülkemizde organik tahıl yetiştiriciliğinde ağırlıklı olarak buğday yetiştirilmekte olup 2020 yılında yaklaşık 870,155 ton organik buğday üretimi yapılmıştır.

Buğdaydan sonra en fazla yetiştirilen organik tahıl üretiminde arpa ve mısır yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Tablo 1.7 Türkiye'de organik buğday tarımı yapılan iller (Geçiş süreci dâhil değildir.) (TÜİK, 2021)

İl	Üretim Alanı (ha)	Toplam Alan (Doğal alanlar dâhil) (ha)	Üretim Miktarı (ton)
Kars	6.343,05	6.343,05	26.489,54
Ağrı	5.823,75	5.823,75	16.365,41
Mardin	1.519,09	1.519,09	7.304,16
Şanlıurfa	1.373,81	1.373,81	6.491,38
Muş	2.072,04	2.072,04	6.259,53
Sivas	2.133,18	5.492,50	5.493,23
Elazığ	1.196,29	1.196,29	3.596,31
Van	998,16	998,16	2.894,26
Erzurum	740,00	740,00	1.831,51
Ankara	321,54	321,54	1.790,23
Afyonkarahisar	401,13	401,13	1.293,63
Malatya	313,51	313,51	1.226,91
Niğde	314,90	314,90	1.082,64
Bitlis	279,46	279,46	682,89
Batman	134,05	134,05	656,02
Manisa	179,50	179,50	649,61
Konya	147,53	147,53	564,05
Gaziantep	152,93	152,93	345,39
Adıyaman	62,80	62,80	248,53
Tunceli	116,10	116,10	229,82
Aydın	38,52	38,52	218,21
Antalya	61,15	61,15	206,27
Burdur	48,43	48,43	163,11
Tokat	81,64	81,64	156,42
Kastamonu	53,58	53,58	155,78
Kilis	72,58	72,58	130,65
Çanakkale	27,59	27,59	61,25
Adana	19,04	19,04	52,96
Balıkesir	15,55	15,55	46,66
Kocaeli	20,01	20,01	36,58
Iğdır	7,66	7,66	34,48
İzmir	8,07	8,07	27,66
Ordu	12,19	12,19	23,67
Eskişehir	5,46	5,46	23,53
Yozgat	7,80	7,80	23,40
Kütahya	6,07	6,07	22,34
Kayseri	7,70	7,70	21,00
Muğla	14,66	14,66	20,84
Yalova	3,03	3,03	13,50
Sakarya	3,32	3,32	9,96
Kırşehir	4,05	4,05	9,87
Bilecik	3,62	3,62	9,04
Bayburt	1,90	1,90	7,60
Mersin	1,80	1,80	6,67
Kırıkkale	0,34	0,34	6,24
Bursa	2,04	2,04	6,12
Uşak	1,12	1,12	5,69
Samsun	4,58	4,58	5,14
İstanbul	2,70	2,70	4,30
Kırklareli	0,90	0,90	4,10
Bolu	1,54	1,54	2,77
Nevşehir	1,36	1,36	2,73
Erzincan	0,72	0,72	1,43
Diyarbakır	**0,56**	**0,56**	**0,56**
Kahramanmaraş	0,73	0,73	0,01

Ülkemizde organik buğday tarımı 55 il de yapılmaktadır. En fazla organik üretim yapılan iller sıralamasının başında Kars ve Ağrı yer alırken, Diyarbakır ili 54. sırada bulunmaktadır (Tablo 1.7).

Konvansiyonel tarım sisteminde özellikle sentetik gübreler, zararlı ve yabancı ot ilaçları gibi kimyasal içerikli materyallerin yüksek oranlarda kullanılmasının hem çevre hem de insan sağlığı üzerindeki negatif sonuçları ortaya çıktıkça, organik tarımın daha fazla tercih edilmesini sağlamıştır. Ülkemizim sahip olduğu iklimi, toprak yapısı, su kaynakları, ürün zenginliği ve tarım alanlarında çalışan kişi sayısının fazla olması gibi etkenlerden dolayı, organik tarım faaliyetleri yönünden uygun koşulları ihtiva ettiği, organik tarım ile iş olanaklarının ve dolayısıyla istihdamın artacağı ve kırsal kalkınma için faydalı olacağı düşünülmektedir (Gülçubuk, 2010). Ancak organik buğday tarımının için bazı belirsizlikler mevcuttur. Dünya nüfusunun giderek artmasıyla birlikte yeterli üretimin organik tarım ile sağlanıp sağlanamayacağı ve organik tarımın geleneksel buğday tarımına alternatif olup olamayacağı konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Organik buğday, ülkemizin toplam buğday ekim alanının ve üretim miktarının içerisinde henüz yüksek bir orana sahip değildir ve bu nedenle temel besin kaynağımız olan buğday bitkisinde organik üretimin gerçekleştirilmesi ülkemiz için büyük önem arz etmektedir (Sirat, 2016).

Organik buğday tarımının en zayıf yönü konvansiyonel buğday tarımına oranla veriminin daha düşük olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Çünkü artan nüfus ile birlikte temel besin ihtiyaçlarının başında gelen buğdayın organik buğday tarımında yaşanan düşük verim nedeni ile yeterli miktarda karşılanamayacağı ve sistemli olarak devam eden üretim-tüketim dengesinde değişimler olacağı konusunda endişeler bulunmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalarda; Orta Avrupa'da 21 yıllık bir araştırmada neticesinde, organik tarım yapıldığında tane veriminde %20 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir (Mader vd., 2002). Dünyanın çeşitli ülkelerinden, deneme alanlarından ve yetiştirici tarlalarından toplanan 66 bilgi setine dayalı bir çalışma, organik buğday tarımında verimin ortalama %27 azaldığını, geleneksel tarımda verim azaldıkça (aradaki ilişki zayıf olmakla beraber) organik tarımla aradaki verim farkının azaldığını, yetiştirme teknikleri ve iklim koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak verim farkı sınırlarının değiştiğini ortaya koymuştur (Ponti vd., 2012). Dünya genelindeki bu bulgulara benzer şekilde, Konya koşullarında yapılan bir

araştırmada da geleneksel tarıma göre organik tarımda tane veriminin yaklaşık %30 kadar azaldığı belirlenmiştir (Aydın vd., 2010). Ülkemizde de bazı yörelerde geleneksel buğday yetiştiriciliği yapıldığı halde Türkiye ortalamasının çok altında verim alınan koşullarda, organik buğday yetiştiriciliği, geleneksel buğday yetiştiriciliğine alternatif olabilir. Küçük işletmelerde tarım yapan buğday çiftçisi, artan girdi fiyatlarından daha çok etkilenmekte, ekonomik yönden giderek daha çok zayıflamaktadır. Ülkemizde, bu tip işletmelerde geleneksel buğday yetiştiriciliği yerine, organik buğday yetiştiriciliği yapılması halinde, verimde bir miktar kayıp meydana gelse bile, girdilerin azalması, maliyetin düşmesi, ürünün yüksek fiyatla satılması gibi faktörlere bağlı olarak, ekonomik yönden yetiştiriciler daha fazla kazanç sağlayabilir. Nitekim organik buğday yetiştiriciliğinde, verimde yaklaşık %20 bir azalma söz konusu olsa bile, gübre ve enerji girdilerinde %34-54, ilaç kullanımında ise %97'ye varan azalmaların olduğu belirtilmektedir (Mader vd., 2002).

Ülkemizde buğday tarımı yapılan toprakların %70'i organik madde yönünden fakir olup, %90'ı ise tarla tarımı yönünden istenilen %3'lük oranın altında organik maddeye sahiptir. Yıllardan beri süregelen erozyon, anız yakma, kara nadas ve pullukla toprak işleme gibi uygulamalar, buğday tarımı yapılan toprakları organik madde içeriği yönünden fakir konuma düşürmüştür. Toprağın pullukla işlenmesi, toprak işleme sıklığının artması ve bitki artıklarının toprağa geri verilmemesi durumunda, toprak organik maddesi önemli miktarda azaltmaktadır (Akkaya, 2008). Bu nedenle, günümüzde üretim sistemlerinde değişiklik yapılmakta, toprak ıslahı ve nem etkinliği yönünden önemli yararlar sağlayan, toprak verimliliğini artıran azaltılmış toprak işleme ve sıfır sürüm uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır (Anderson, 2005). Geleneksel toprak hazırlığına kıyasla doğrudan ekimde enerji etkinliğinin 2 kat arttığı belirtilmektedir (Serpil vd., 2011). Bu nedenle, toprak verimliliğinin artırılmasının hedeflendiği koşullarda, azaltılmış toprak işleme veya sıfır sürümle birlikte organik buğday yetiştiriciliği yapılması daha doğru ve yararlı bir tercih olabilir (Akkaya, 2018).

Organik tarımda kullanılan çeşitlerin yaklaşık %95 kadarının, halen geleneksel tarım koşullarında seçilmiş çeşitlerden oluştuğu tahmin edilmektedir. Geleneksel tarım koşullarında seçilmiş çeşitlerin organik tarım koşullarına yeterince uyum sağlayamamaları, organik tahıl tarımındaki verim düşüklüğünün nedenlerinden birisi

olarak gösterilmektedir (Sirat, 2016). Organik tarım koşullarında, yerel buğday genotiplerinin modern genotiplerden daha fazla N kullanabildikleri ve mikorhizal ilişkiler konusunda daha aktif olabildikleri belirtilmektedir (Foulkes vd., 1998). Organik tarımda kullanılacak çeşitlerin yörenin toprak ve iklim koşullarına uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı, verim ve kalitesi yüksek olmalıdır (Leibinger ve Reiners, 2001; Özçelik, 2003). Muller vd. (2000), tahıl ıslahçılarının bölgelere uygun organik buğday çeşitleri geliştirmesi gerektiğini, Stöppler (1988) ve Lampkin (2002), daha derinlere inebilen kök yapısına sahip çeşitlerin iyi besin alımına bağlı olarak organik tarımda daha yüksek verim sağladığını bildirmişlerdir.

Organik tarıma uygun genotiplerin geliştirilmesinde, yöresel adaptasyonun esas alınması, seleksiyonların organik tarım koşullarında yapılması, yetiştiricilerin de çeşit değerlendirme programlarına katılması önerilmektedir. Hastalık ve zararlılarla mücadelede, etkili yöntem olarak geleneksel tahıl tarımında olduğu gibi organik tahıl tarımında da dayanıklı çeşit geliştirmeye öncelik verilmektedir (Sirat, 2016). Organik tarımda yabancı otlar kültürel önlemler, mekanik mücadele, dayanıklı çeşit kullanımı ve biyolojik mücadele yöntemleri ile kontrol edilebilmektedir (Aksoy, 2003). Ayrıca, organik buğday tarımında yüksek verim elde edilebilmesi ve yabancı otların da baskı altına alınabilmesi için birim alana atılacak tohum miktarının artırılması uygulanmakta olan bir yöntemdir. Ekim sıklığının artırılması ile buğday yabancı otlarla daha iyi rekabet edebilmekte, verim ve kalitenin korunabilmesi için ekim sıklığının çeşidin rekabet yeteneğine göre ayarlanması önerilmektedir (Davies ve Welsh, 2001; Beavers vd., 2004). Bunlara ek olarak yabancı otların elle yolunarak yok edilmesinin verimin artırılmasında önemli bir faktör olduğuna dikkat çekilmektedir (Rasmussen ve Svenningsen, 1995). Organik tarımda sorun olan yabancı otlara karşı dayanıklı çeşit geliştirmek için yapılan melezlemelerde, eski uzun boylu çeşitlerden yararlanılmaktadır. Yerel genotiplerimizin genellikle popülasyon niteliğinde olması, varyasyon yönünden onlara ilave bir üstünlük kazandırmaktadır. Asırlar boyunca yetiştiricilerimizin seçerek ve koruyarak geçmişten günümüze aktardığı bu zenginliği değerlendirmeli, korumalı ve gelecek kuşaklara aktarılmalıdır (Akkaya, 2018).

Organik tarımda zararlılarla mücadelede uygulanan metotlar, ilk bakışta teorik açıdan entegre mücadelede uygulanan metotlarla örtüşür gibi görünmektedir. Zararlı yönetiminde entegre mücadele uygulamaları teorikte organik tarım yaklaşımını

kullanarak kültürel, biyolojik, mekanik, biyoteknik mücadeleyi desteklerken, her nasılsa pratikte sentetik pestisit kullanımı en yaygın uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Organik tarımdaki zararlı yönteminde sentetik pestisitlerin yasak oluşu nedeniyle hem teorikte hem de pratikte uygulamaların neredeyse tamamını kültürel, biyolojik ve mekanik mücadele oluşturmaktadır. Organik tarımdaki kültürel önlemler, biyolojik mücadele ve mekanik mücadele uygulamalarının yayın olarak kullanımı hatta zorunlu oluşu, gerçek anlamda organik tarıma katkının önemli bir göstergesidir. Bitki koruma amaçlı olarak yoğun araştırmaların yürütüldüğü ancak uygulamada halen düşük paya sahip olan biyolojik mücadele uygulamalarına örneğin böcek feromonlarının, diğer tuzakların ve faydalı böceklerin ülkemizde üretimi için gerekli çalışmalar başlatılmalı ve üreticiler desteklenmelidir (Sirat, 2016).

Dünya nüfusunda meydana gelen artış nedeni ile gelecekte besin kaynaklarının yetersizliği endişesi, hızlı kentleşme ve imar sorunları nedeni ile tarımsal üretim yapılan alanların azalması, değişen iklim koşulları nedeni ile tarımsal arazilerin ve tarım ürünlerinin olumsuz yönde etkilenmesi ve bu etkilerin birim alandan alınan ürün miktarını ve kalitesini düşürmesi gibi nedenler bitki ıslahını zorunlu hale getirmiştir. Ayrıca diğer alanlarda kullanılan tekniklerin ıslah programlarına entegrasyonu bitki ıslahının çok hızlı bir şekilde ilerlemesine olanak tanımıştır (Ye vd., 2012). Islah çalışmaları yüzyıldan uzun bir süredir yapılan, temelini melezleme ve seleksiyonun oluşturduğu, çevresel şartlara uyumlu, hastalıklara dayanıklı ve daha verimli çeşitleri geliştirme sürecidir (Van den vd., 2010). Bitki ıslahı, klasik ıslah ve biyoteknolojik ıslah olarak ikiye ayrılmaktadır. Klasik ıslah melezleme ve seleksiyonu kapsarken biyoteknolojik ıslah, moleküler biyolojide ve biyoteknolojide kullanılan tekniklerin ıslah programlarına entegre edilmesini kapsamaktadır. Polimeraz Zincir Reaksiyonlarının (PZR) kullanılması ile istenilen karakterin varlığının tespit edilmesi, seleksiyon amacı ile bazı moleküler tekniklerin kullanılması, doku kültürü ile kısa sürede ve laboratuvar şartlarında istenen miktarda saf hatların elde edilmesi modern ıslahı klasik ıslahtan daha güçlü kılmaktadır.

Çok hücreli organizmalara ait doku ve organlar birbirinden farklı fenotipik özelliklere sahip olmalarına rağmen benzer gen kümelerine sahiptirler. Doku ve organlarda ki bu fenotipik farklılıklar ilgili genlerin ekspresyon profillerinin dokuya spesifik olarak düzenlenmesi ile ortaya çıkmaktadır. Doku ve organlardaki gen ekspresyonları

Northern Blot, İnsitu Hibridizasyon, Kantitatif Gerçek Zamanlı Poli-meraz Zincir Reaksiyonu (RT-qPCR) ve Mikroarray teknolojisi gibi çeşitli analiz yöntemleri ile belirlenebilmektedir (Goldman, 2001). Kantitatif gen ekspresyon analizlerinde kullanılan bu analiz yöntemleri arasında bir gene ait hedeflenen mRNA'nın yüksek duyarlılıkta belirlenebilmesi, hedef bölge çoğaltımı ve kantitatif belirleme aşamasının tek bir cihaz ile yapılabilmesi yönünden en yaygın olarak kullanılan yöntem RT-qPCR'dır ve gen ekspresyon analizlerinde kullanılan doğru, hızlı ve hassas bir tekniktir (Jarczak vd., 2014). Bunun yanında; gen ekspresyonundaki nispi değişikliklerin eş zamanlı izlenmesini sağlayan ve mRNA ekspresyonu ile ilişkili "altın standart" olarak kabul edilen güçlü bir tekniktir (Van Guilder vd., 2008). Geleneksel RNA ölçüm yöntemlerine göre duyarlılığı, geniş dinamik aralığı ve yüksek verim potansiyeli gibi birçok avantajı nedeniyle, biyolojik araştırma alanlarında çeşitli gen ekspresyon profillerinin analizinde önemli yaklaşım biçimidir (Fleige ve Pfaffl, 2006).

Organik tarımda verim düşüşüne neden olan en temel sorunlarının başında bitki besin elementi ihtiyacı, yabancı ot kontrolü ve hastalıkla mücadele gelmektedir. Yabancı ot kontrolü veya hastalık ile mücadele faktörü kontrol edilmesi güç problemler olsa da bu konularda moleküler karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Azot, bitkinin en çok ihtiyaç duyduğu besin elementi olmasının yanında, toprakta en geç çözünen ve en çok eksikliği belirlenen besin elementidir. Organik tarım koşullarında kullanılan azotlu gübre kaynaklarının toprakta çözünmesi, ayrışması ve bitkinin için yarayışlı hale gelmesi uzun yıllar almaktadır. Bu nedenle bitkinin azot alımının yavaş veya kısıtlı olduğu durumlarda etkinliğini artırabilmesi ve maksimum fayda sağlayabilmesi organik tarım gibi sağlıklı bir yaşam ve temiz bir çevre imkânı sunan tarım sistemleri için büyük bir önem arz etmektedir. Organik tarım koşullarında yetiştirilen bitkilerin azot kullanım etkinliğinin belirlenmesi yönünden yapılmış çalışmalar konusunda eksiklikler olması bu konunun önemliliğini artırmıştır. Bu konuda yapılacak çalışmalarda azot kullanım etkinliği ile ilişkili genlerin ifade seviyelerinin belirlenmesinin, organik tarım gibi kısıtlı azot imkânı olan koşullarda maksimum fayda sağlayacak genotip seçimi için yararlı olacağı düşünülmektedir.

Azot (N), amino asitler, nükleik asitler, klorofil, ATP ve çeşitli bitki hormonları gibi temel hücresel moleküllerin bir ana bileşenidir. Karbon metabolizması, amino asit

metabolizması ve protein sentezi gibi birçok fizyolojik süreçte çok önemli rolleri vardır. N, bitki büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan başlıca makro besinlerden biri olarak kabul edilir (Frink vd., 1999). Bitkiler, optimum gelişme ve yüksek verim için bol miktarda azota ihtiyaç duyarlar. Dünya'da bitkisel üretimin yapıldığı tarım alanların çoğu azotça fakirdir (Good vd., 2004). Topraktaki azot eksikliği, ilave gübreleme ile giderilebilir ve maksimum verim alınabilir. Ancak aşırı gübreleme, verim artışının yanında toprak ve su kirliliğine de sebep olur (Kant vd., 2011). Bitkiler ekili alana uygulanan gübrenin yarısından daha azını kullanmaktadır (Socolow, 1999). Bitkilerin mevcut N'yi daha verimli kullanmalarını sağlamak için, bitkilerin N eksikliğine verdikleri tepkileri moleküler düzeyde anlamayı gerektirir. (Cai vd., 2012). Azot kullanım etkinliğini artıran genomik bölgelerin veya varsayılan aday genlerin çözülmesi, besin açısından yüksek verimli ürün çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ilk adım olacaktır. Tahıllarda azot kullanım etkinliği (AKE), bitkilerin uygulanan azotu kullanma ve taneye ve biyokütleye dönüştürme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Todeschini, 2016). Azotlu gübreler, çiftçiler ve çevre için önemli bir maliyeti temsil etmektedir ve bu nedenle AKE'nin optimize edilmesi, N uygulamasının maliyetinin düşürülmesine ve aşırı N girdisinden kaynaklanan çevresel kontaminasyonun azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Foulkes, 2009). Bilim camiasının son 50 yılda yaptığı önemli çabalara rağmen, tahıl bitkileri için azot kullanım verimliliği geliştirilmemiştir (Cassman vd., 2002). Bunun ötesinde, tarımda büyük miktarlarda gübre kullanımının neden olduğu ekonomik kayıplar ve zararlı çevresel sonuçlar dikkate alınması gereken kritik konulardır (Hirel vd., 2007; Galloway vd., 2008).

Nitrat (NO_3^-) ve amonyum (NH_4) genellikle bitkiler tarafından topraktan alınan azotun baskın formlarıdır (Dechorgnat vd., 2011). Çeltikte dâhil olmak üzere bazı bitkilerde, azotun ana formu amonyumdur ve bitkiye alınmasında amonyum taşıyıcı gen ailesinin (AMT) üyeleri görev alır (Ludewig vd., 2007). Bitki hücrelerinde amonyum iyonları, ya amonyum taşıyıcı genler (AMT'ler) aracılığıyla rizosferden doğrudan ya da nitratın indirgenmesiyle birikir. Nitrat formun amonyuma dönüştürmenin enerji maliyeti, fotosentez sonucu üretilen enerjinin %12-26'sını kapsamaktadır. Bu sebeple bitkilerin N kaynağı olarak amonyumu kullanmaları büyük miktarda enerji tasarrufu sağlar (Patterson vd., 2010).

Sekans ve filogenilerine göre AMT'ler, AMT1 ve AMT2 olmak üzere iki alt aileye ayrılır. AMT1 tipi genler esas olarak köklerde ifade edilir ve topraktan amonyum alımında kritik bir rol oynar (Mayer vd., 2006). AMT2 tipi genler ise genellikle kökler, sürgünler ve yapraklar dâhil olmak üzere çeşitli bitki dokularında nispeten düşük seviyelerde eksprese edilir (Yuan vd., 2007). *Arabidopsis*'te altı AMT geni tanımlanmıştır, bunlardan üçü (AtAMT1;1, AtAMT1;2 ve AtAMT1;3) amonyumun yaklaşık %90'ının hücreye alınmasında rol oynar (Yuan vd., 2007). Buğdayda 54 AMT homologu tanımlanırken (Bajgain vd., 2018; Xuan vd., 2017), pirinçte ise 10 AMT geni bulunmuştur ve bu genlerden OsAMT1.1, OsAMT1.2 ve OsAMT1.3'ün köklerde amonyumun emiliminde önemli bir rol oynadığı saptanmıştır (Li vd., 2016).

Arabidopsis, arpa ve kavak gibi aerobik topraklarda yetişen çoğu bitkilerde, tarlalarda bitki büyümesi için mevcut olan ana azot formu nitrattır. Nitrat, kök plazma zarında yer alan nitrat taşıyıcı NRT1 (NPF6.3 dâhil) ve NRT2 gen aileleri tarafından alınır (Orsel vd., 2006; Plett vd., 2010; Møller vd., 2011). NRT1 ve NRT2 aileleri, sırasıyla düşük ve yüksek afiniteli nitrat taşıma sistemlerinde yer almaktadırlar. Her ne kadar NRT ailesi iki sınıfa ayrılsa da bazı düşük afiniteli taşıyıcıların da yüksek afiniteli taşımada rol oynadığı belirlenmiştir (Orsel vd., 2002). Bitkilerde NRT1 ve NRT2 gen aileleri çoklu izoformlara sahiptir ve nitratın taşınmasında yer alan sekiz NRT1 (NRT1.1-1.2 ve NRT1.4-1.9) ve yedi NRT2 (NRT2.1-2.7) geninin işlevleri tanımlanmış ve bu genler *Arabidopsis*'te doğrulanmıştır (Plett vd., 2010). Ancak, NRT1 ve NRT2 gen ailelerinin izoform sayıları bitki türlerine değişmektedir. Örneğin, NRT1.4, NRT1.6 ve NRT1.7 *Arabidopsis*'te bulunurken salatalıkta bulunmaz; ayrıca, NRT1.4 kavakta tanımlanmamıştır (Plett vd., 2010).

Çeşitli enzimlerin birçok izoformu olduğu için, özellikle hidrolitik enzimler (örneğin, amilazlar) gibi engelleyici faktörlerin varlığında, bitki dokularındaki tüm enzimatik aktivitelerin veya protein miktarlarını ayrı ayrı belirlemek zordur (Ohdan vd., 2005). Transkriptom analizi, çeşitli abiyotik stres koşulları altında veya bitkinin farklı organlarında, bu genlerin transkripsiyon seviyelerindeki değişimi ölçmede kullanılabilir (Ohdan vd., 2005). Gen ekspresyonu ile nitrat taşıyıcı NRT1 ve NRT2 ailelerini kodlayan genlerin işlevlerinin değerlendirilmesi kolaylaşır ve çeşitli fizyolojik koşullar altında, azot metabolizmasının metabolik düzenleme mekanizması

hakkında bize değerli bilgiler sağlar. NRT1 ve NRT2 ailelerine ait genlerin ekspresyon seviyeleri, Arabidopsis, hıyar gibi çeşitli bitki türlerinde tespit edilmiştir (Li vd., 2007; Migocka vd., 2013). Ancak bazı önemli bitkilerde (buğday dâhil) nitrat ve amonyum taşıyıcı genlerinin moleküler karakterizasyonu tam olarak aydınlatılmamıştır (Glass vd., 2001; Bao vd., 2011).

Bu çalışmada yağışa dayalı organik tarım koşullarında çok sayıdaki ekmeklik buğday genotipinin morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilerek organik yetiştiriciliğe uygunluğunun belirlenmesi ve organik ıslahta anaç olma potansiyellerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Ayrıca bu amaçlara uygun olarak seçilen genotipler moleküler seviyede incelenmiş ve azot kullanım etkinliği ile ilgili bazı gen ifade seviyelerinin kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların, tüm Dünya'da son yıllarda gittikçe önem kazanan sağlıklı gıda tüketimi ve çevreyi koruma bilincinin merkezinde yer alan organik tarımın, organik üretim yönünden uygun ekolojik şartlara ve büyük üretim potansiyeline sahip olan ülkemizin, Dünya organik ürün ve gıda pazarındaki payını arttırmaya katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Organik ve Konvansiyonel Tarım ile İlgili Çalışmalar

Ahmad vd. (2001), Pakistan'da yürüttükleri çalışmada farklı azot kaynaklarının buğdayın tane verimi ve protein oranına etkilerini araştırmışlardır. Azot kaynağı olarak saksılara inorganik gübre (60 mg/kg toprak), buğday sapı (toprağa %1 oranında), çeltik sapı (toprağa %1 oranında), yeşil gübre (*Sesbania sp.* toprağa %1 oranında) ve çiftlik gübresi (toprağa %1 oranında) kullanılmış, bu uygulamalar kontrole göre tane verimini sırasıyla %44; %10; %20; %41 ve %28 artırmıştır. Tane protein oranı kontrol uygulamasında %10,2 iken, uygulamalara göre sırasıyla %14,2; %12,2; %12,5; %13,6 ve %13,5 olmuştur. En yüksek sap verimi ve kardeş sayısı değerleri inorganik N uygulamasından elde edilmiş, bunu çiftlik gübresi uygulaması izlemiştir.

Davies ve Welsh (2001), organik tahıl yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolüne yönelik yaptıkları bir araştırmada, ekim nöbeti uygulaması, kışlık ekimlerin erken yapılması, kaliteli tohumluk kullanılması, ekim sıklığının artırılması ve tarım aletlerinin temizliğinin yapılması önerisinde bulunmuş ve bunlara ilave olarak mekanik yolla yabancı otlarla mücadelenin verimi artırmada önemli unsur olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Lacko-Bartosova ve Kroslak (2001) Slovakya'da yaptıkları çalışmada, organik ve geleneksel olarak yetiştirilen kışlık buğdayda yabancı ot yoğunluğunu araştırmışlardır. Metrekaredeki yabancı ot tohumu sayısının organik tarım sisteminde 22.800, geleneksel tarım sisteminde ise 6.600 olduğu belirlenmiştir. Araştırıcılar, organik buğday sisteminde verimi kısıtlayan en önemli faktörlerden birinin yabancı ot baskısı olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Larsson (2003), İsveç'te yaptığı araştırmada, 400 buğday çeşidinin organik tarıma uygunluğunu araştırmıştır. En üst boğum arası uzunluğundaki artışa paralel olarak çeşitlerin hastalıklara toleransı artığını, uzun boylu çeşitlerin daha geç olgunlaştığını ve daha yüksek tane protein oranına sahip olduklarını tespit etmiştir. Erken büyüme ve uzun boyluluğun yabancı otlara karşı daha fazla rekabet yeteneği sağladığını ve organik tarımda çeşit seçiminde bu özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmiştir. Araştırıcı, organik tarımda eski çeşitlerin yeni ıslah çeşitlerine göre daha

düşük tane verimi sağladığına, fakat eski çeşitlerin pazar değerinin daha yüksek olduğuna dikkat çekmiştir.

Kitchen vd. (2003), Avustralya'da 3 farklı lokasyonda (Wolsely, Nadda ve Wudinna) 5 buğday çeşidinin (Janz, Trident, Yallaroi, Dirk-48 ve Baroota Wonder) geleneksel ve organik tarım sistemlerindeki toplam verim ve tane verimlerini araştırmışlardır. Tüm lokasyonlarda, kardeşlenmedeki gecikmeye bağlı olarak organik sistemlerdeki biomas ve tane verimleri geleneksel sisteme göre önemli derecede daha düşük olmuştur. Buğday çeşitlerinin tarım sistemlerine tepkileri farksız bulunmuş, organik sistemde verim düşüklüğünün yabancı otların buğdayın besin ve suyuna ortak olmasının yanı sıra bitki besin maddelerinin yetersizliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Nyle ve Brady (2003), organik gübrelerin toprağın temel besin maddelerini (kalsiyum, magnezyum ve potasyum) adsorbe etme kapasitesini ve mineralizasyon işleminde yer alan mikroorganizmaların aktivitesini artıran humus kompleksleri oluşturarak toprağı iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Beavers vd. (2004), Kanada'da yaptıkları araştırmada dört ekim sıklığı (348, 435, 522 ve 695 tohum/m^2) ve iki gübre dozunun (0 ve 17 kg N/da'a denk olacak biçimde tavuk gübresi) organik buğdayda verim ve yabancı ot yoğunluğu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Artan ekim sıklığına göre tane verimi sırasıyla 196, 222, 236 ve 229 kg/da, 1000 tane ağırlığı 28,3; 28,1; 28,3 ve 28,6 g, tane protein oranı %12,8; %12,5; %12,4 ve %12,6, hektolitre ağırlığı 71,4; 72,0; 72,3 ve 72,1 kg, yabancı ot bioması ise 149, 140, 127 ve 128 g/m^2 olmuştur. Tane protein oranı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Gübrelenmeyen parsellerdeki yabancı ot rekabeti gübrelenen parsellere göre daha düşük olmuş, artan ekim sıklığı yabancı ot biomasını azaltmıştır.

Dokuyucu vd. (2004), Kahramanmaraş ilinden topladıkları 63 adet ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankasından alınan 10 adet yerel buğday popülasyonunda bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, bayrak yaprak genişliği, bayrak yaprak uzunluğu, sap kalınlığı, kışa dayanıklılık, yatma, başak boyu, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve olgunlaşma süresinin yer aldığı 14 adet

fizyolojik, agronomik ve morfolojik özelliği incelemişlerdir. Ayrıca SDS PAGE elekroforez yöntemi ile gliadin elekroforezi ile yerel çeşitlerin farklılıklarını belirlemişlerdir. Araştırıcılar, aldıkları gözlem ve ölçüm sonucuna göre; yörede ekilen yerel buğday çeşitlerinin 14 tane varyete grubuna ait olduğunu, yerel buğdayların özellikle bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı yönünden önemli varyasyonlar gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bertholdsson (2005), yaptığı araştırmada 20 arpa ve 20 buğday çeşidinin yabancı otlara karşı rekabet yeteneğini sapa kalkma dönemi sonundaki (Zadoks 37-39) biomas ve allelopatik etki özelliklerini dikkate alarak incelemiştir. Çoklu regresyon analizi sonuçları, bitki bioması ve allelopatik etkinin arpa ve buğdayın yabancı ot rekabet yeteneğine katkı sağlayan önemli parametreler olduklarını göstermiştir. Arpadaki yabancı ot rekabet yeteneğinin %24-57'sinin sapa kalkma dönemi sonundaki biomastan, %7-58'sinin allelopatik etkiden, %44-69'unun ise birleşik etkilerinden; buğdaydaki yabancı ot rekabet yeteneğinin %14-21'sinin sapa kalkma dönemi sonundaki biomastan, %0-21'inin allelopatik etkiden, %27-37'sinin ise birleşik etkilerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Araştırıcı erken bioması ve allelopatik etkisi yüksek çeşitlerin yabancı ot popülasyonunu azaltmada potansiyel etkiye sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Dashbaljir vd. (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidinin verim ve kalite özelliklerini iki lokasyonda araştırmışlardır. Lokasyonların ortalaması olarak buğday çeşitlerinin tane verimleri 456-662 kg/da, 1000 tane ağırlıkları 36,7-41,5 g, hektolitre ağırlıkları 80,0-83,5 kg, protein oranları %11,18-15,82, glüten oranları ise %25,82-35,71 arasında değişim göstermiş ve lokasyonlar arasındaki faklar önemli olmuştur. Tane verimini iklim ve toprak şartlarının etkilediği, toprak neminin artışına bağlı olarak tane veriminin arttığı, tane kalitesinin ise azaldığı belirlenmiştir.

David vd. (2005), Fransa'da organik buğdayda verim farklılığına etki eden faktörler üzerine araştırma yapmışlardır. Organik üretim yapılan 24 farklı tarladan elde edilen veriler karşılaştırılarak verim ve verim öğeleri ile ilişkili olan ve verimi kısıtlayan faktörler üzerinde durulmuştur. Başaktaki tane sayısının çiçeklenme dönemindeki azot beslenmesine ve yabancı ot yoğunluğuna bağlı olduğu tespit edilmiştir. Başaktaki tane sayısının azot beslenmesi ile olumlu, yabancı ot yoğunluğu ile olumsuz ilişkili olduğu

saptanmıştır. Başaktaki tane ağırlığının yüksek sıcaklık (>25 ^{o}C) ve toprak sıkışmasından olumsuz etkilendiği, münavebedeki baklagil bitkisini takip eden buğdayın azot beslenmesini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Hiltbrunner vd. (2005), İsviçre'de yaptıkları araştırmada, sulandırılmış çiftlik gübresi şerbeti (1:1), 6 m^3/da dozunda, kışlık buğdayın yarısı kardeşlenme diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde olacak şekilde uygulamışlardır. Sulandırılmış çiftlik gübresi şerbeti tane verimi, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve tane protein oranını kontrole göre önemli ölçüde artırmıştır.

Kiani vd. (2005), Pakistan'da yürüttükleri çalışmada, kontrol, koyun gübresi (2 ton/da) ve inorganik gübrelemenin (12 kg N/da + 12 kg P_2O_5/da) buğdayda bitki gelişmesi ve verim üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Kontrol, çiftlik gübresi ve inorganik gübre uygulamalarında bitki boyu sırasıyla 52,7; 55,0 ve 53,0 cm, bayrak yaprak alanı 8,6; 11,0 ve 17,7 cm^2, bitki başına fertil kardeş sayısı 3,8; 4,7 ve 9,4, başaktaki tane sayısı 18,8; 23,5 ve 32,4, 1000 tane ağırlığı 43,0; 46,6 ve 43,5 g, tane verimi 128,3; 141,8 ve 197,9 kg/da, sap verimi ise 147,1; 190,5 ve 271,6 kg/da olmuş ve uygulamalar arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

Tejada vd. (2005), iki farklı organomineral gübre uygulamasının buğday bitkisinde ürüne etkileri üzerinde çalışmışlardır. Organomineral gübre uygulamasının; buğday bitkisinde dane protein içeriğinde %2,9, başaktaki dane sayısında %2,2, metrekarede bulunan başak sayısında %3,4, bin dane ağırlığında %3,9 ve üründe %2,5 artış sağladığını saptamışlardır.

Akıncı vd. (2007), bazı tescilli organomineral gübrelerin ekmeklik buğdayın verim ve verim unsurları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, organomineral gübrelerin verim, bin tane ağırlığı, bitki boyu değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli etkileri olduğunu vurgulamışlardır.

Krejcirova vd. (2007), Çek Cumhuriyetinde 7,5 kg/da azot verilmiş, herbisit, fungusit, pestisit uygulanmış ve ön bitkisi bezelye olan geleneksel tarım şartlarında ve Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM)'nun öngördüğü şekilde hiçbir mineral gübre ve pestisit uygulanmamış organik tarım şartlarında (ön bitki olarak üçgül

kullanılan) yetiştirilen 6 ekmeklik buğday çeşidini ekmeklik kaliteleri yönünden karşılaştırmışlardır. Geleneksel tarım şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerinin hamura elastikiyet veren glütenin oranları, tane protein oranları, yaş öz değerleri ve Zeleny sedimantasyon değerleri organik tarım şartlarında yetiştirilenlere göre önemli derecede yüksek olmuştur. Fakat besinin protein kalitesini belirleyen albumin+globulin oranı organik tarım şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerinde, geleneksel tarım şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerine göre 2 kattan daha fazla olmuştur. Buğday çeşitlerinin ortalama tane protein oranları geleneksel şartlarda %11,04, organik şartlarda %9,48, yaş öz değerleri geleneksel şartlarda %24,03, organik şartlarda %18,59, Zeleny sedimantasyon değerleri ise geleneksel şartlarda 27,67 ml, organik şartlarda ise 22,17 ml olarak tespit edilmiş ve tarım sistemleri aralarındaki farklar önemli olmuştur.

Mader vd. (2007), İsviçre'de 21 yıl süre ile yürütülen bir araştırmada organik ve geleneksel buğday tarımından elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Buğday bitkisi "yonca + çim" karışımı ile münavebeli olarak yetiştirilmiş ve normalde uygulanan azotun %29'u uygulandığı halde tane veriminde %14 azalma olmuştur. Ancak, besin değeri (protein oranı, amino asit kompozisyonu, mineral ve iz element içeriği) ve fırıncılık kalitesi yönünden iki sistem arasındaki farklar önemli olmamıştır. Organik sistemde fungusit uygulaması olmamasına rağmen buğday tanesinde her iki sistemde de düşük miktarda mikotoksin belirlenmiştir. Araştırmada farelerle besin tercih testi yapılmış ve organik olarak üretilen tanelerin geleneksel olarak üretilenlerden daha fazla tercih edildiği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda düşük girdiler kullanılarak, doğal kaynakları koruyan organik şartlarda yüksek kaliteli buğday elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Mason vd. (2007b), Kanada'da geleneksel ve organik tarım koşullarında yetiştirilen buğday çeşitlerini verim ve ekmeklik kalitesi yönünden karşılaştırmıştır. Araştırıcılar, tane verimi ve hektolitre ağırlığını geleneksel tarımda sırasıyla 370 kg/da ve 78 kg, organik tarımda ise sırasıyla 320 kg/da ve 77 kg olarak belirlemişlerdir. Organik tarım şartlarındaki daha düşük değerlerin, yabancı otların buğdayla su ve besin maddesi yönünden rekabet etmesinin bir sonucu olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmada tarım sistemleri yabancı ot biomaası yönünden karşılaştırılmış, organik tarım sistemde 134 g/m^2, geleneksel tarım sisteminde ise 1,4 g/m^2 yabancı ot biomaası tespit edilmiştir.

Tarım sistemleri arasındaki fark tane verimi yönünden önemli, hektolitre ağırlığı yönünden ise önemsiz bulunmuştur. Organik sistemde çeşitler arasındaki farklar tane verimi yönünden önemli, tane protein oranı yönünden önemsiz olmuştur. Buğday çeşitlerinin ham protein oranları geleneksel tarımda %14,9, organik tarımda ise %14,7 olarak belirlenmiştir.

Murphy vd. (2007), A.B.D.'deki organik buğday tarımında organik tarıma uygun çeşitleri belirlemede seçim kriteri olarak, tane verimi ve hektolitre ağırlığının kullanılmakta olduğunu bildirmiştir. Bu amaçla 35 buğday çeşidi ile 5 lokasyonda yürütülen çalışmada tane verimi yönünden geleneksel tarımın (607 kg/da) organik tarıma göre (457 kg/da) üstün olduğunu ve hektolitre ağırlığı yönünden sistemler arasında önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Olesen vd. (2007), organik gübrelerin toprakları daha kolay işlenebilir hale getirdiğini ve bitki köklerinin gelişimini teşvik ettiğini, toprak yüzeyinde kabuk tabakasının oluşumunu azaltarak ve toprakta infiltrasyonu artırarak yüzey akışını azalttığını bildirmişlerdir.

Baresel vd. (2008) yaptıkları çalışmada, 6 ekmeklik buğday genotipinin azot alımını ve kullanım etkinliklerini belirlemek amacıyla organik tarım koşulları altında 3 yıl ve 4 lokasyonda araştırma yapmıştır. Çalışmada bitkilerin azot alımını kardeşlenme, sapa kalkma ve tane doldurma olmak üzere 3 farklı dönemde incelemiştir. Araştırma neticesinde, azot alımı ve kullanım etkinliği bakımından çeşitler ve ortamlar arasında farklılıklar oluştuğunu ve özellikle tane doldurma dönemindeki azot alımının organik tarım koşullarında belirleyici bir faktör olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, organik tarım koşullarında tane dolum döneminde azot alımı ve kullanım etkinliğindeki farklılıkların oluşmasının çiçeklenme öncesi dönemde ortamdaki mevcut azot durumundan kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Bicanova vd. (2008), Çek Cumhuriyeti'nde yürütülen araştırmada, iki buğday çeşidinin (Sulamit ve Lutwig) organik tarım şartlarında 2 yıl süreyle ekim sıklığına tepkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 200, 300, 400 tohum/m^2 ekim sıklıkları kullanılmıştır. Tane verimi üzerine çeşitlerin ve ekim sıklıklarının etkisi önemli olmuştur. Sıklıkların ortalaması olarak Ludwig çeşidi 622 kg/da, Sulamit çeşidi ise

549 kg/da tane verimi sağlamıştır. Artan ekim sıklığına bağlı olarak tane verimi artmış ve çeşitlerin ortalaması olarak 200, 300, 400 tohum/m^2 ekim sıklıklarında sırasıyla 535, 598 ve 625 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Organik tarım şartlarında Lutwig çeşidinin 400 tohum/m^2 ekim sıklığı ile ekilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaut vd. (2008), Kanada'da buğday, arpa, çavdar ve tritikale ile geleneksel, organik ve sertifikalı organik olmak üzere üç tarım sisteminde bir araştırma yürütmüşlerdir. Geleneksel tarımda kimyasal gübreler (4,5 kg/da N + 2 kg/da P_2O_5) kullanılmış, organikte sistemde kompost (5,5 ton/da, günlük mandıra gübresi + talaş + odun parçaları + sap), sertifikalı organik sisteminde ise gübre verilmeyip ön bitki olarak baklagil yetiştirilmiştir. Araştırmada yüksek verimli McKenzie (modern) ve organik tarımda kullanılan uzun boylu ve geç olgunlaşan Park (eski) buğday çeşitleri ve birer arpa, çavdar ve tritikale çeşidi kullanılmıştır. Geleneksel, organik ve sertifikalı organik sistemlerde McKenzie çeşidi sırası ile 365, 260 ve 75 kg/da, Park çeşidi ise 399, 245 ve 137 kg/da tane verimi sağlamışlardır. Yabancı ot bioması McKenzie çeşidinde sırası ile 10, 90 ve 275 g/m^2, Park çeşidinde ise 10, 240 ve 210 g/m^2, arpada 5, 90 ve 120 g/m^2, çavdarda 5, 120 ve 160 g/m^2, tiritikalede ise 0, 440 ve 115 g/m^2 olarak belirlenmiştir. Tahıl çeşitleri içerisinde en fazla yabancı ot bioması tritikalede, en az ise arpada belirlenmiştir. Arpa, organik tarım şartlarında tahıllar içerisinde en erken gelişen ve en yüksek tane verimine ulaşıp yabancı otlarla en iyi rekabet eden tahıl türü olmuştur.

Ibrahim vd. (2008), kompost ve organik gübrenin çeşitli seviyelerde kullanımının buğdayın gelişimi ve verimi üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada, organik gübre uygulamalarının buğdayda tane verimini kontrole oranla yaklaşık 11,13 (%105) ve 13,53 (%128) g arttırdığını belirlemişlerdir. Buğdayda bitki boyu, kardeş sayısı, başak uzunluğu, saman verimi, tane verimi, 1000 tane ağırlığının istatiksel olarak kontrolden farklı olduğunu, uzun zaman için çeşitli organik gübre uygulamalarının ürün verimliliğini önemli derecede geliştireceğini bulmuşlardır.

Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ve ekim sıklığının organik buğdayda bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, 2 buğday çeşidi (Kırik, Doğu-88), yabancı ot kontrolüne yönelik 3 ekim sıklığı uygulaması (475 tohum/m^2, 475 tohum/m^2 + elle yolma, 625 tohum/m^2) ve 7 gübre kaynağı (kontrol,

standart inorganik, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi) kullanmıştır. Araştırma sonucunda yüksek verim ve kalite değerleri nedeniyle organik gübre olarak sığır gübresinin tercih edilmesi gerektiğini bununla birlikte dar alanlarda ve iş gücünün ucuz olduğu yerlerde yabancı otların elle yolunması, geniş alanlarda ve iş gücünün pahalı olduğu durumlarda ise ekim sıklığının geleneksel üretime göre %30 artırılmasının daha uygun olabileceğini bildirmiştir.

Gelinas vd. (2009), Kanada'da 5 ekmeklik buğdayı (AC Barrie, AC Brio, AC Pollet, AC Napier ve Celtic) organik tarım şartlarında yetiştirmiş ve buğday çeşitlerini kalite parametreleri yönünden karşılaştırmıştır. Buğday çeşitlerinin tane verimleri 270-310 kg/da, düşme sayıları 317-318 sn, tane protein oranları %11,2-12,7 ve yaş öz değerleri %23,9-30,9 arasında değişim göstermiştir.

Yıldırım vd. (2009), 2006-2007 buğday yetiştirme sezonunda, üç yerel ve üç güncel makarnalık buğday çeşidi ve bunların 6 x 6 yarım diallel F1 melez kombinasyonlarında bitki örtüsü serinliği (BÖS) ve klorofil içeriğinin (SPAD) ıslahta kullanılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada iki farklı günde ve günün farklı saatlerinde ölçülen BÖS değerlerinin çevre koşullarına bağlı olarak büyük değişkenlik gösterdiğini ve genotipler arasında önemli farklar oluştuğunu ve başaklanma ve erken hamur olum döneminde ölçülen SPAD değerleri yönünden genotipler arasında önemli farkların olduğunu saptamışlardır. Araştırıcılar ele alınan anaç ve melezlerden bazılarının BÖS açısından iyi sonuçlar verdiğini ve SPAD değerinin erken açılma kuşaklarında (F1) yüksek verimli hatların tespitinde bir seleksiyon unsuru olabileceğini bildirmişlerdir.

Aydın vd. (2010) Konya-Sarayönü koşullarında yaptıkları çalışmada, Gerek-79 Ekmeklik Buğday çeşidinin konvansiyonel, organik ve atık mantar kompostu (0-2.400-4.800-7.200 kg/da) uygulama koşullarındaki verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada her üç yetiştirme ortamında da tane verimi, başak boyu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bitki boyu, başakçık sayısı, bin dane ağırlığı, protein değeri, glüten değeri ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, en yüksek tane verimi 371,63 kg/da ile atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da dozunda elde edilmiştir. Konvansiyonel uygulamada elde edilen tane verimi 276,94 kg/da,

organik tarım uygulamasında 195,36 kg/da olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu uygulamasının konvansiyonel uygulamaya alternatif olacağı ve atık mantar kompostunun organik materyallerle hazırlanması durumunda, organik tarım üreticileri için elverişli bir gübre materyali olabileceği tespit edilmiştir.

Yıldırım vd. (2010), Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde 2006-2008 yılları arasında iki yıl süreyle yaptıkları çalışmada organo-mineral, inorganik ve çiftlik gübresi uygulamalarının ekmeklik buğdayda verim ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, 9 farklı organo-mineral kombinasyonu, geleneksel inorganik ve çiftlik gübresi ((Proton (100 g/da), Mega Green (200-250 g), ENS gübre (165 kg/da), Bioplas (120 kg/da), Eko-Tar (100 kg/da), Impact-Zinc (200 g/100 kg tohum), Speedex (800 g/tohum), ticari 20-20-0 gübresi (30 kg/da), çiftlik gübresi (3 ton/da) ve bir kontrol (gübresiz) uygulaması kullanılmıştır. 2006-2007 yetiştirme sezonunda dane verimi, bitki boyu, başaklanma dönemi yaprak yeşilliği ve dane dolum dönemi yaprak yeşilliğinin gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar gösterdikleri belirlenirken diğer özellikler arasında (bin dane ağırlığı, biyolojik verim, başaklanma süresi) önemli farklılık olmadığı saptanmıştır. En yüksek dane verimi Impact Zinc (200 g/ha) ticari gübre tohum uygulamasında 7290 kg/ha olarak tespit edilmiştir. 2007-2008 sezonunda ise dane verimi, biyolojik verim ve başaklanma dönemi yaprak yeşilliği özelliklerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek verim 100 kg/da Proton ve 200-250 g/da Mega-Green ticari gübre uygulamalarında sırasıyla 2.065 ve 2.038 kg/ha tespit edilmiştir. Araştırıcılar kuraklık nedeniyle yetiştirme sezonunda dane veriminin düştüğünü ve organo-mineral, inorganik ve çiftlik gübrelerinin yaprak, tohum ve toprak uygulamaları yaygın ticari gübre uygulamasına göre birim alan dane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Karadaş vd. (2011), yaptıkları 3 yıllık çalışmada, kuru tarımda geleneksel (mineral gübre) ve organik tarım (ahır gübresi) uygulamasının verim ve bazı verim unsurları yönünden nadas-buğday, buğday-buğday ve fiğ-nadas-buğday münavebe sistemlerinde oluşabilecek farklılıkları ve uygulamalarının kârlılığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yapılan varyans analizinde; verim ve m² de başak sayısı yönünden yıllar, gübre kaynakları ve münavebe sistemleri arasındaki farlılık %1

düzeyinde önemli bulunurken, mineral gübre uygulamasından elde edilen verim (261,6 kg/da), çiftlik gübre uygulamasından daha fazla olmuştur (221,9 kg/da). Diğer taraftan, en fazla verim 3.yıl (275,0 kg/da) ve fiğ-nadas-buğday münavebe sisteminde (279,2 kg/da) alınmıştır. İncelenen topraklarda organik madde 2,08–3,16 arasında olup çiftlik gübresi uygulanan parsellerde artmış, orta ve yeterli düzeydedir. Yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre mineral gübre ve Buğday-Buğday münavebe sisteminde -36,10 TL/da zarar edilirken çiftlik gübresi ve Fiğ-Nadas-Buğday münavebe sistemi en kârlı uygulama olarak belirlenmiş ve 79,95 TL/da kâr elde edilmiştir.

Savaşlı vd. (2012), 2008-2009 ve 2009- 2010 vejetasyon dönemlerinde Eskişehir koşullarında 49 buğday genotipinde verim, biyokütle ve normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Denemeler sulu koşullarda (S), destek sulama (D) ve yağmura bağımlı (K) olmak üzere 3 farklı uygulama şeklinde Dengelenmiş Latis Kare deneme deseninde kurulmuştur. Her iki yıl ve üç uygulamada değişik gelişme dönemlerine (Zadoks 31, 40, 69 ve 94) göre biyokütle ölçümleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; Yağmura bağımlı, destek ve sulu koşullarda sırasıyla tane verimleri ortalama 434 kg/da, 604 kg/da ve 666 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca tane verimi ile vejetasyon indeksi (NDVI) arasında özellikle erken aşamalarda ilişki olduğunu ve ortalama NDVI değerinin yağışa dayalı koşullarda 0,50, destek sulamalı koşullarda 0,57 ve sulu şartlarda 0,58 olduğunu bildirmişlerdir.

Kara ve Gül (2013) tarafından Isparta'da yapılan iki yıllık bir çalışmada, organik kaynaklı bazı gübrelerin ekmeklik buğdayda tane verimi, verim komponentleri ve protein oranına etkileri araştırılmıştır. Çeşitler arasında; her iki yılda da en yüksek tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı Altay-2000 çeşidinden, en düşük Sultan ve Yıldız çeşitlerinde belirlenmiştir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında; tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı her iki yılda da en yüksek geleneksel gübre uygulamasında, en düşük deniz yosunu gübresinden elde edilmiştir. Gübre uygulaması x çeşit interaksiyonunda, her iki yılda da başak boyu (sırasıyla 9,3 ve 11,8 cm), başaktaki tane sayısı (sırasıyla 51,7 ve 58,0 adet), 1000 tane ağırlığı (sırasıyla 37,5 ve 38,8 g), tane verimi (sırasıyla 373,3 ve 384,7 kg/da) ve protein oranı (sırasıyla %12,6 ve 12,5) bakımından en yüksek değerler geleneksel gübreleme uygulamasında

Altay-2000 çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek değer birinci yıl 77,0 kg ile geleneksel gübreleme uygulamasında Altay-2000 çeşidinden, ikinci yıl 78.7 kg ile yine geleneksel gübreleme uygulamasında Sultan çeşidinden, m^2'de başak sayısı (sırasıyla 374,1 ve 388,6 adet) bakımından ise en yüksek değer deniz yosunu uygulamasında Yıldız çeşidinden elde dilmiştir. Genel olarak, her iki yılda da tüm çeşitlerde en düşük tane verimi, verim komponentleri ve protein oranı hümik asit ve deniz yosunu uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük m^2'de başak sayısı birinci yıl hümik asit, ikinci yıl ise ahır gübresinde belirlenmiştir.

Özkan (2013) yaptığı araştırmada 0, 2,5 ve 5 g/m^2 azotlu gübre dozları ve 4 g/m^2 dozunda 2 farklı organomineral gübre kullanmıştır. Araştırma sonucunda Organomineral gübrelerin yenileme gücü bakımından bitkiler üzerinde fazla etkili olmadığı görülmüştür. Organomineral gübrelerin uygulandığı parsellerde kuru madde oranları yüksek bulunmuştur.

Miko vd. (2014), Avusturya ve Macaristan'da yaptıkları 3 yıllık bir çalışmada 37 ekmeklik buğday çeşidinin organik ve düşük girdili koşullarda performansları incelenmiştir. Çalışmada incelenen 15 özellikten 7'sinde yetiştirme koşulu x genotip interaksiyonu önemli bulunmuştur. Araştırıcılar bu özelliklerin yetiştirme koşulları için seleksiyon kriteri olabileceğini bildirmişlerdir. Başaklanma tarihi, pas hastalığına hassasiyet ve yaprak küllemesi özellikleri organik koşullara uygun genotip seçiminde konvansiyonel alanlarda seleksiyon kriteri olabileceğini, diğer 4 özelliğin ise (tane verimi, hektolitre ağırlığı, bayrak yaprak dikliği ve karınlama safhasında güçlü büyüme) doğrudan organik yetiştirme koşullarında seleksiyon kriteri olabileceğini bildirmişlerdir.

Bahar ve Bahar (2016), 2012-2013 yetiştirme mevsiminde Gümüşhane koşullarında yaptıkları çalışmada 19 ekmeklik buğday genotipinde organik koşullarda agronomik, fizyolojik ve teknolojik özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Tam çiçeklenme ve orta hamur olum dönemlerinde ölçülen Spad değerleri ile protein oranı, yaş glüten oranı, enerji ve sedim değerleri arasında önemli olumlu ilişkiler saptamışlardır. Yine tam çiçeklenme döneminde ölçülen membran kararlılığını (MTS) ile protein oranı ve yaş glüten oranı arasındaki önemli olumlu ilişkiler, protein oranı, yaş glüten oranı,

enerji, danede ve unda sedim değerlerinin, dane verimi ve biyolojik verimle olan önemli olumsuz ilişkileri bulunmuştur.

Karaman (2017), Diyarbakır koşullarında 25 adet makarnalık buğday genotipinde kolay ölçülebilen bazı fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile ilişkisinin araştırılması amacıyla yaptığı araştırmada iki yıllık verilere göre; tane verimi ile bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, üst boğum arası uzunluk, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu, başak mumsuluğu ve yaprak dikliği ile olumsuz ve önemli ilişki tespit etmiştir. Ayrıca protein oranı ile üst boğum arası uzunluk ve bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlemiştir. Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) değerleri kullanılarak yapılan biplot analizi sonucunda; sulu ve yağışa dayalı uygulamalarda, karınlanma ve süt olum dönemlerinde elde edilen NDVI değerleri ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak alan indeksi (YAİ) başaklanmada 7,52 ve ZGS 71 döneminde 5,72, metrekarede başak sayısı 541,67 (adet) ve tane verimi 732,17 (kg/da) değeri ile öne çıkan Diyarbakır-81 çeşidinin ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Cengiz ve İrget (2018), organomineral gübrelerin konvansiyonel tarım ile kıyaslandığında verimin kimi zaman daha düşük, çoğunlukla eşit, bazen de daha yüksek belirlendiğini, kalite bakımından verimle paralel sonuçlara ulaşıldığını, organomineral gübre üretiminde geniş bir yelpazeye yayılan farklı materyallerden yararlanma olanakları olabileceğinin görüldüğünü, organomineral gübrelerin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine etkilerinin çoğunlukla olumlu yönde olduğunu bildirmişlerdir.

Tamer ve Namlı (2018), organik toprak düzenleyicilerin tek başlarına ya da kimyasal gübrelerle beraber uygulanması sonucunda topraktaki enzim aktivitesine ek olarak buğdayın verimi ve kalitesi üzerindeki değişimleri belirlemek amacıyla yaptıkları iki yıllık (2007-2008 ve 2008-2009) çalışmada leonardit (organik toprak düzenleyici) ve DAP gübresinin karışımı ile oluşturulmuş organomineral gübreyi kullanmışlardır. Organomineral gübre uygulaması, her iki yetiştirme döneminde de hem kimyasal hem

de tek başına organik içerikli uygulamalarda toprak ve buğday verim ve kalite ölçüm sonuçları incelendiğinde genel olarak en iyi sonuçları vermiştir.

Namlı vd. (2019), Afşin Elbistan linyit işletme sahasında mevcut içerikleri tanımlanmış organik materyallerden elde edilen organik toprak düzenleyicisi olarak hümik asit ve bunların farklı oranlarda kimyasal gübreler ile kombinasyonuyla elde edilen organomineral gübrelerin buğday bitkisi ve toprak özellikleri üzerindeki etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla, İç Anadolu Bölge koşullarını temsilen Ankara ili Haymana ilçesinde bir yıl süreli bir tarla denemesi kurmuşlardır. Bu materyallerin toprağın bazı özelliklerine olan etkileri ve Haymana denemesinde hasat parsellerinden tesadüfi 10 buğday bitkisi toplanarak boyları ölçülmüş, biçerdöver ile parseller hasat edilmiş ve dekara verim hesaplanmış, danede buğday kalitesinin göstergesi olan glüten, indeks, hektolitre, protein ve rutubet analizleri yapılmıştır. Organik materyal uygulaması bitki boyunu artırmış, bunun yanı sıra yörenin geleneksel uygulaması olan tek başına 20 kg/da DAP uygulamasına kıyasla toprağa ilave edilen organik materyallerin tek başlarına ve kimyasal gübrelerle birlikte uygulanması buğday verimini de önemli düzeyde artırmıştır. Tüm uygulamaların kontrole göre toprağın pH, organik madde ve değişebilir K değerini kontrole göre artırdığı ($p<0,05$) belirlenmiştir. Sonuç olarak incelenen özellikler birlikte değerlendirildiğinde; Afşin Elbistan Linyit işletme sahasında önemli miktarlarda bulunan organik materyallerin içerik analizlerinin yapılarak organik toprak düzenleyicisi, organomineral gübre, K-humat ve hümik asit şeklinde değerlendirilmesinin buğday yetiştiriciliğinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Solmaz (2020), yaptığı çalışmada Rumeli ekmeklik buğday çeşidine (*Triticum aestivum* L.) mikrobiyal kaplamalı ve kaplamasız olarak farklı dozlardaki mineral (0, 15, 20, 40 kg/da DAP ve 0, 20, 30, 40 kg/da AS) ve organomineral (0, 15, 20, 40 kg/da 20:20:0 ve 0, 20, 30, 40 kg/da 25:0:0) gübreleri saksılarda uygulamıştır. Tohum ekiminden itibaren üç ayrı hasat periyodunda bitkide bulunan bazı makro ve mikro bitki besin elementleri, amino asitler, organik asitler ve bitki büyüme düzenleyicileri analiz edilerek uygulanan gübrelerin etkinliği karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre tüm uygulamalar incelenen tüm parametreler açısından önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. Özellikle organomineral gübreler mineral gübrelere göre daha etkin bulunmuştur. Mikrobiyal kaplamanın da değişen gübre tipi ve dozuna göre

değişen düzeylerde etkili olduğu görülmüştür. Elde edilen tüm veriler genel olarak değerlendirildiğinde 20 kg/da 20:20:0 + 30 kg/da 25:0:0 gübrelerinin mikrobiyal kaplamalı ve kaplamasız uygulamaları en iyi sonucu vermiştir.

Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel tarım koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinin performanslarının değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Yerel çeşitlerden oluşan 29 makarnalık buğday genotipi ve 3 kontrol çeşidi (Sena, Svevo ve Eyyubi) materyal olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre organik koşullar altında erkenci genotiplerin daha yüksek tane verimi potansiyeline sahip olduklarını, ayrıca NDVI ve LAI değerlerinin tane verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

2.2 Azot Kullanım Etkinliği İle İlgili Yapılan Gen Ekspresyon Çalışmaları

Chen vd. (2008), bitkilerin N alımında iki sistem geliştirdiğini ve bu iki sistemin düşük afiniteli taşıma sistemi (low-affinity transport system-LATS) ve yüksek afiniteli taşıma sistemi (high-affinity transport system-HATS) olarak adlandırıldığını bildirmişlerdir. Yeterli miktarda nitrojen seviyesinin mevcut olduğu yerlerde düşük afiniteli taşıma sistemi (LATS)'nin, sınırlı miktarda N bulunduğu yerlerde ise yüksek afiniteli taşıma sistemi (HATS)'nin çalıştığını ve bitkilerin iki düşük afiniteli ve iki yüksek afiniteli N taşıma sistemine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Li vd. (2009a), bitkilerde yüksek ve düşük afiniteli nitrat taşıyıcılarının NRT gen ailesi tarafından, yüksek ve düşük afiniteli amonyum taşıyıcılarının ise AMT gen ailesi tarafından kodlandığını bildirmişlerdir. Ayrıca birçok NRT ve AMT geninin, son on yılda kapsamlı bir şekilde incelendiğini, ancak esas olarak Arabidopsis ve pirinç (*Oryza sativa* L.) gibi model bitkilerde denendiğini bildirmişlerdir.

Tenea vd. (2011) yaptıkları çalışmada, bir ekmeklik buğday genotipinde (*Triticum aestivum* cv. Cubus) 24 aday genin ekspresyon stabilitesini incelemişlerdir. Organik ve konvansiyonel tarım sistemleri altında yetiştirilen genotipe ait bayrak yaprak örnekleri, gerçek zamanlı PZR (RT-qPCR) çalışmasıyla değerlendirilmiştir. Genler, referans genlerin yanı sıra çeşitli metabolik reaksiyonlarda yer alan proteinleri

kodlayan genler arasından da seçilmiştir. Gerçek zamanlı PZR çalışmasında 3 farklı gen ailesi TaFNRII (ferredoxin-NADP(H) oksidoredüktaz; AJ457980.1), ACT2 (aktin 2; TC234027) ve rrn26 (RNA 26S genine varsayılan bir homolog; AL827977.1) kullanılmıştır. NormFinder tarafından da en üst sıralarda yer alan bu üç gene ek olarak, iki ekstra gen de: CYP18-2 (Cyclophilin A, AY456122.1) ve TaWIN1 (14-3-3 benzeri protein, AB042193) eksprese edilmiştir. Araştırıcılar, TaFNRII, ACT2 ve CYP18-2 genlerinin, üç uygulama altında (organik, konvansiyonel ve azotsuz) yetiştirilen Cubus genotipinde ve test edilenden farklı bir ortamda yetiştirilen farklı iki kışlık buğday çeşidinde (Tommi ve Centenaire) gen ekspresyonu normalizasyonu için uygun olduklarını bildirmişlerdir. Çalışma neticesinde buğday bitkisine ait bayrak yaprak kullanıldığında, tahıl üretimi için nitrojen kullanım etkinliğinin iyileştirilmesi ile ilgili genler bakımından gen ekspresyon analizlerinin doğruluğunu geliştirmek için burada kullanılan genlerin yeni bir referans gen seti sunduğu bildirilmiştir.

Wang vd. (2011) yaptıkları çalışmada, buğday köklerinin fide aşamasında nitrat alımına morfolojik, fizyolojik ve moleküler tepkilerini araştırmışlardır. İki buğday genotipi (Jimai 22 ve Shannong 15), farklı azot dozlarına sahip besin çözeltisinde fide aşamasına kadar yetiştirilmiş. Sonuçlar, azot alımının artmasıyla bitki kuru ağırlığının ve N birikiminin arttığını göstermiştir. NRT2.1, NRT2.2 ve NRT2.3 genlerinin ifadeleri azot alım isteğinin artması ile azalmasına rağmen, NRT1, NRT2.1 ve NRT2.3 genlerinin ifadeleri N3 uygulamasında yüksek seviyeyi koruyabilmiştir. Nitrat kaynağı ile N alımındaki artışın, buğday köklerinin morfolojik ve fizyolojik tepkilerinden ve TaNRT genlerinin yüksek ekspresyon seviyesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Chandnaa vd. (2012), 10 adet ekmeklik buğday genotipini (*Triticum aestivum* L.), 20 gün boyunca 1 mM (azot yetersiz), 4 mM (azot-orta) ve 10 mM (azot yeterli) azot (N) seviyeleri ile tam besin çözeltisi içinde büyütmüş ve azot kullanım etkinliklerini analiz etmişlerdir. Bu 10 genotipten VL829 genotipi en yüksek N-verimli iken HUW234 genotipi en düşük N-verimsiz olarak tanımlanmıştır. Araştırıcılar bu farkın fizyolojik temelini bulmak için, seçilmiş 10 genotipte kısa süreli NO_2^{-3} alımını ölçmüş ve kök hücre plazma zarı boyunca NO_2^{-3} akışının azot verimliliğindeki olası rolünü araştırmışlardır. Azot alımı için yapılan deneylerinde yüksek ve düşük afiniteli nitrat alımına aracılık eden iki ayrı nitrat taşıyıcı sisteminin varlığını ortaya çıkarmışlardır. Bu sayede VL829 genotipinin kökleri tarafından nitrat alımına hem yüksek hem de

düşük afiniteli nitrat taşıyıcı sistemlerinin aracılık ettiğini, ancak HUW234 genotipine ise sadece düşük afiniteli nitrat taşıyıcı sisteminin aracılık ettiğini tespit etmişlerdir. Çalışma neticesinde, kökteki NO_2^{-3} alım hızının, N-sınırlayıcı koşullar altında buğday genotiplerinin N-verimliliğini arttırmada önemli bir rol oynayabileceği bildirilmiştir. Ayrıca, N-verimli ve N-verimsiz buğday genotiplerindeki nitrat asimilasyon enzimlerinin aktivitelerinin ve ekspresyon seviyelerinin, nitrat redüktaz (NR) ve glutamin sentetazın (GS) düşük nitrojen koşulları altında N asimilasyonunda önemli roller oynadığı belirlenmiştir.

Buchner ve Hawkesford (2014), NRT gen ailesinden olan NPF6.1 ve NPF6.2 genlerinin köklerde oldukça bol, ancak sürgünlerde düşük olduğunu, NPF6.3 geninin, köklerde ve sürgünlerde benzer bolluğa sahip olduğunu, ancak NRF6.4 geninin, köklerde çok daha yüksek bolluğa sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Tian vd. (2014), yüksek ve düşük azot kullanım etkinliğine (NUE) sahip iki ekmeklik buğday genotipinde N metabolizmasında yer alan beş genin (TaGS1c, TaGS2a, TaAlaAT, TaASN1 ve TaPPDK) ekspresyon modellerini incelemek için bir sera çalışması yapmışlardır. N-verimli (YM18) ve N-verimsiz (XY6) buğday genotiplerini, düşük N(N uygulaması olmayan) ve yüksek N (0,3 g N-1 kg toprak) uygulamalarında ekmişlerdir. Bitki örneklerini çimlenme, F3 (kardeşlenme), F7 (sapa kalkma), F10 (başaklanma) ve F11 (tane doldurma) aşamalarında almış ve beş genin ekspresyonunu, gerçek zamanlı PZR (polimeraz zincir reaksiyonu) cihazını kullanarak elde etmişlerdir. Araştırıcılar YM18'in tanelerinde XY6'ya kıyasla daha yüksek NUE'nin ortaya çıkmasının, YM18'in azotu yeniden kullanım verimliliğinin daha iyi olmasına bağlamışlardır. Gen ekspresyonunda TaGS1c, TaAlaAT ve TaPPDK genlerinin YM18'deki ekspresyonu önemli derecede artmış ve düşük veya yüksek N uygulamaları altındaki büyüme fizyolojisi XY6'dakinden daha yüksek bulunmuştur. Bu genlerin, YM18 genotipinin azotu yeniden kullanım verimliliğinin yükselmesine katkıda bulunduğu ve buğdayın NUE'ini geliştirmek için potansiyel hedefler olarak kullanılabileceğini bildirilmiştir.

Liu vd. (2015), Çin'de yapılan bir çalışmada farklı azot (N) alım etkinliklerine sahip buğday genotiplerinde dört nitrat taşıyıcı gen (TaNRT2.1, TaNRT2.2, TaNRT2.3 ve TaNRT1.2) ve iki amonyum taşıyıcı genin (TaAMT1.1 ve TaAMT1.2) ifade modelleri

incelenmiştir. Çalışmada iki adet buğday genotipi (XY107: Azot kullanım etkinliği yüksek, XY6: Azot kullanım etkinliği düşük) kontrol (azot verilmemiş) ve ilave azot verilmiş (0,3 g N) saksılara ekilmiştir. Kök örnekleri bitkinin dört farklı döneminde (kardeşlenme, sapa kalkma, başaklanma ve tane doldurma dönemi) alınmıştır. Farklı dönemlerde alınan kök örneklerinin gen ifadeleri real-time PCR kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar, üretim sırasında aktif azot alımının sürdürülmesinin, XY107 genotipi tarafından her iki azot uygulamasında da yüksek N alım etkinliğini sürdürmek için kullanılan ana strateji olduğunu göstermiştir. Tüm NRT ve AMT genlerinin ifadesi, önemli zamansal dinamikler göstermiş ve genellikle buğday bitkilerinin N alım modeliyle eşleşmiştir. Birkaç NRT veya AMT geni (özellikle TaNRT2.1), N-etkinliği yüksek XY107 genotipi, N-etkinliği olmayan XY6 genotipinden daha fazla ekspresyon gösterdiğini ve nitrat ve amonyum taşıyıcılarının buğdayda N alımının genotipik varyasyonunu belirlemede önemli roller oynadığını bildirmişlerdir.

Duan vd. (2016), Ekmeklik buğday genotiplerinin azot kullanım etkinliklerinin araştırıldığı çalışmada 5 nitrat taşıyıcı (TaNRT2.1, TaNRT2.2, TaNRT2.3, TaNRT1.1, TaNRT1.2) ve 3 amonyum taşıyıcı (TaAMT1.1, TaAMT1.2, TaAMT2.1) genin ekspresyon seviyeleri incelenmiştir. Çalışmada yüksek ve düşük azot kullanım etkinliğine sahip 2 ekmeklik buğday genotipi iki farklı koşulda (kontrol: azot verilmeyen, ilave azotlu: 0,3 g N) incelenmiştir. Ayrıca buğdayın bazı vejetatif ve generatif büyüme dönemlerinde su stresi uygulanmıştır. Tüm genlerin ekspresyonu, gerçek zamanlı ters transkripsiyon PCR kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar, ilave azotlu toprakta yetişen buğday bitkilerinin, kontrol grubu toprakta yetişenlere göre kuraklık stresine daha duyarlı olduğunu göstermiştir. NRT ve AMT genlerinin ifadesinin toprak kuraklığına tepkileri büyük ölçüde N uygulamasına, buğday genotipine ve büyüme dönemlerine bağlı olarak değişmiştir. Düşük azot etkinliğine sahip XY6 genotipindeki iki düşük afiniteli NRT geninin (TaNRT1.1 ve TaNRT1.2) ifadesi, esas olarak kuraklık stresi tarafından uyarılmış, ancak yüksek N etkinliğine sahip XY107 genotipindeki bu iki genin ifadesi, kuraklık stresi tarafından bastırılmıştır. Yüksek afiniteli TaNRT2.1 geninin ekspresyonu, kuraklık stresi tarafından bastırılmış, ancak diğer iki yüksek afiniteli NRT geninin, TaNRT2.2 ve TaNRT2.3'ün ekspresyonu, N uygulamasına bağlı olarak toprak kuraklığı tarafından indüklendi veya bastırılmıştır. Ayrıca TaAMT1.1 ve TaAMT2.1 genlerinin

ekspresyonu esas olarak kuraklık stresi tarafından bastırılırken, TaAMT1.2 geninin ekspresyonu kuraklık stresi tarafından uyarılmış ve TaNRT2.1'in XY107'deki ifadesi, XY6'dakinden daha yüksek bulunmuştur.

Bajgain vd. (2018), bitkilerin, topraktan köklere $NH4^+$ ve $NO3^-$ almak ve daha sonra onları diğer bitki organlarına taşımak için birkaç amonyum taşıyıcı (AMT) ve nitrat taşıyıcı (NRT) genleri kullandığını ifade etmişlerdir. ENSEMBL'den elde ettikleri buğday genlerinin kodlama dizilerini, AMT ve NRT dizileri bilinen Arabidopsis, arpa, mısır, pirinç ve buğdayın homolog genlerine göre dizayn etmişlerdir. Bu genler arasındaki Bayesian filogenetik ilişkiler ile NRT1, NRT2 ve NRT3 (NAR2) ile önemli homolojiye sahip dizilerin farklı sınıflandırmaya sahip olduğunu bildirmişlerdir. Türler arası gen çoğaltma analizi yoluyla 8 AMT ve 77 NRT geninin, yukarıda bahsedilen bitki türlerinin AMT ve NRT genlerine ortolog olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırıcılar bu genlerin ekspresyon tanımlarını, 5 yazlık buğday hattının 21 günlük fidelerinin bütün transkriptom dizilimi yoluyla incelemişlerdir. 8 AMT ve 52 NRT geninin, kök ve sürgün arasında diferansiyel olarak eksprese edildiğini, ancak 131 genin ne kökte ne de sürgünde eksprese edilemediğini bildirmişlerdir. Yüksek sekans homolojisi ile karakterize edilen A, B ve D genomlarındaki homolog genlerin, benzerlerinin farklı ekspresyon tanımları sergilediğini ortaya çıkarmışlardır. Buğday AMT ve NRT genlerinin bu tamamlayıcı ve evrimsel ilişkisinin, azot alımı ve kullanımında artan verimlilik ile buğday germplazmının geliştirilmesine yardımcı olabileceğini bildirmişlerdir.

Kumar vd. (2021), bugüne kadar bitkilerde nitrat taşıyıcı proteinlerin dört gen ailesi; NPF (nitrat taşıyıcı 1 ailesi), NRT2 (nitrat taşıyıcı 2 ailesi), CLC (klorür kanalı ailesi) ve SLAC/SLAH (yavaş anyon kanalı ile ilişkili homologlar) olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada nitrat taşıyıcı genlerin detaylı yapıları ile birlikte filogenetik ve ekspresyon analizleri yapmışlardır. Araştırmada IWGSC Refseq v2.0'da HMMER tabanlı homoloji aramaları kullanılarak hekzaploid buğday genomunda toplam 412 nitrat taşıyıcı gen tanımlanmıştır. Bu genlerden 20 tanesinin köke özel, 11 tanesinin yaprak/sürgüne ve 17 tanesinin de taneye/başağa özel olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca nitrat taşıyıcı genlerin, kümelenmiş sentetik hekzaploid buğday introgresyon kitaplığında nitrojen kullanım etkinliği ile ilişkili özelliklerle alakalı olan önceden tanımlanmış 67 özellik ilişkisine yakın olarak tanımlanması, rapor edilen taşıyıcı

genlerin sağlamlığını göstermiştir. Genom ve proteom arasındaki ayrıntılı karşılaştırma ve tanımlanan varsayılan aday genlerin ekspresyon ve gen düzenleme çalışmaları yoluyla doğrulanması, tahıl ürünlerinin nitrojen kullanım verimliliğini artırmak için temel oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Lamichhane vd. (2021), azot kullanım etkinliğinin (AKE) altında yatan fizyolojik ve moleküler mekanizmaların aydınlatılmasının, buğdayda yeni N tasarruflu çeşitler geliştirme şansımızı arttıracağını bildirmişlerdir. Çalışmada, iki kışlık ekmeklik buğday genotipinde (VA08MAS-369 ve VA07W-415) sınırlı N altında azot kullanım etkinliğini araştırmışlardır. Daha önceki çalışmalarında, VA08MAS-369 genotipinin sınırlı N ortamında daha yüksek AKE'ye sahip olduğunu ve yaptıkları mevcut çalışmada da, VA08MAS-369 sınırlı N altında VA07W-415'ten daha yüksek AKE sergilediğini ortaya koymuşlardır. VA08MAS-369 genotipinin, VA07W-415'e göre maksimum kök derinliği, toplam kök çapı, toplam kök yüzey alanı ve sınırlı N uygulaması altındaki toplam kök hacmi gibi kök büyüme parametrelerini tutarlı bir şekilde koruduğunu bildirmişlerdir. N içeriği bakımından yapılan analizlerde, VA08MAS-369 genotipinin sınırlı N uygulamasında çiçeklenme aşamasından sonra VA07W-415 genotipine oranla daha bol miktarda N kullandığını tespit etmişlerdir. VA08MAS-369 genotipinde görülen daha verimli N alımının, sınırlı N uygulamasında köklerde 4 adet NRT2 ve 3 adet NAR2 dâhil olmak üzere iki bileşenli yüksek afiniteli nitrat taşıma sistemini kodlayan genlerin ekspresyonunun artmasıyla ilişkilendirilebileceğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile VA08MAS-369 genotipinin, korunan kök gelişimi ve artan N alımı fonksiyonu nedeniyle sınırlı N altında bile N'yi verimli bir şekilde kullanabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu genotipin N yeniden mobilizasyonu ve alımındaki yeteneği ile kışlık ekmeklik buğday genotiplerinde AKE'nin geliştirilmesi için değerli bir genetik materyal olabileceğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırmada kullanılan materyal

Araştırmada materyal olarak, Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesinin bazı illerinden toplanmış olan 68 adet yerel ekmeklik buğday genotipi, 63 adet tescilli ticari çeşit ve Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde geliştirilen 26 adet ekmeklik buğday genotipi (ileri hatlar) olmak üzere toplam 157 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır (Tablo 3.1., 3.2. ve 3.3.).

Tablo 3.1 Araştırmada kullanılan tescilli ticari çeşitler ve eski yerel genotipler

Sıra No	Genotip	Islahçı Kuruluş/Menşei
1	Empire	Tekno Bil Tar Arge A.Ş/Diyarbakır
2	Ceyhan-99	Tarım İşletmeleri Genel Müd./Ankara
3	DZ17-21	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi/Diyarbakır
4	Adana-99	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
5	Ahmetağa	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Konya
6	Alada	Mısır Araştırma İstasyonu Müd./Sakarya
7	Aldane	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Edirne
8	Altay-2000	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Eskişehir
9	Altınbaşak	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
10	Aşure	Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday/Elazığ
11	Avaric	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
12	Bağcı	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Konya
13	Basribey-95	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./İzmir
14	Beşköprü	Mısır Araştırma İstasyonu Müd./Sakarya
15	Bezostaya	Mısır Araştırma İstasyonu Müd./Sakarya
16	Calingiri	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
17	Cemre	GAP UTAEM Müd./Diyarbakır
18	Cham-6	Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi/ICARDA
19	Corack	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
20	Dinç	GAP UTAEM Müd./Diyarbakır
21	Doğankent-1	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
22	Eagle Rock	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
23	Ekiz-43	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Konya
24	Envoy	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
25	Es-26	Tarım İşletmeleri Genel Müd./Ankara
26	Esperia	Tasaco Tarım Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti./Mersin
27	Gelibolu	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Edirne
28	Geya-1	Kartaş Tarım Ürünleri Ticaret Ltd.Şti./Tekirdağ
29	Göksu-99	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Konya
30	Hakan	Trakya Tarım ve Veterinerlik Ticaret Ltd.Şti./Tekirdağ
31	Hilar	Mısır Araştırma İstasyonu Müd./Sakarya
32	Kale	GAP UTAEM Müd./Diyarbakır
33	Karacadağ-98	GAP UTAEM Müd./Diyarbakır
34	Kayra	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./İzmir
35	Konya-2002	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Konya
36	Köse	Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday/Bitlis
37	Lucilla	Progen Tohum A.Ş./Hatay
38	Magenta	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
39	Masaccio	Progen Tohum A.Ş./Hatay

Tablo 3.1 (Devam)

Sıra No	Genotip	Islahçı Kuruluş/Menşei
40	Metin	Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya
41	Mısri-1	Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday/Şanlıurfa
42	Mısri-2	Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday/Şanlıurfa
43	Murat-1	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Edirne
44	Nusrat	Mısır Araştırma İstasyonu Müd./Sakarya
45	Osmaniyem	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
46	Pandas	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
47	Quality	Ata Tohumculuk İşletme Sanayi ve Ticaret A.Ş./Ankara
48	Rumeli	Trakya Tarım ve Veterinerlik Ltd.Şti./Tekirdağ
49	Sagitario	Tasaco Tarım Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti./Mersin
50	Selimiye	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Edirne
51	Seri-2013	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
52	Soyer-02	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Eskişehir
53	Sönmez-2001	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Eskişehir
54	Syrena Odeska	Marmara Tohum Geliştirme A.Ş./Tekirdağ
55	Tekin	GAP UTAEM Müd./Diyarbakır
56	Tekirdağ	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Edirne
57	Tosunbey	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müd./Ankara
58	Victoria	Agrigenetics D.O.O./Hırvatistan
59	Wafia	Caso Tohum Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti./Diyarbakır
60	Wyalkatchem	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
61	Yakamoz	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd./Adana
62	Yitpi	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya
63	Young	Avustralya Orjinli Ekmeklik Buğday/Avustralya

Tablo 3.2 Araştırmada kullanılan bazı genotipler ve ileri hatlar

Sıra No	Genotip	Islahçı Kuruluş/Menşei
64	16th IWWYT-IR-9836	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
65	24HTWSN-2058	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
66	27SAWSN-3014	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
67	6DZT-03-01	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
68	6DZT-03-02	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
69	6HTWSN-42	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
70	6HTWSN-81	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
71	6STEMRRSN-6125	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
72	8HTWSN-4415	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
73	Çıplıklı	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
74	DZ13-2	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
75	DZ17-1	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
76	DZ17-2	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
77	DZ7-59	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
78	DZM-154-Tosunpaşa	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
79	Gümüş	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
80	Hindistan	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
81	HP-1744	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
82	IND-M1	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
83	LOK-1	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
84	LPB08-1799	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
85	TBT16-1	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
86	TBT16-2	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
87	TBT16-3	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
88	TBT16-5	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
89	TBT16-6	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tablo 3.3 Araştırmada kullanılan Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerine ait yerel buğdaylar

Kod	Genotip	Çiftçi	İl	İlçe	Köy
90	YE-1	Mehmet Orak	Diyarbakır	Eğil	Baysu
91	YE-2	Ömer Efe	Diyarbakır	Yenişehir	Sivritepe
92	YE-3	Mehmet Ozan	Diyarbakır	Eğil	Kaya
93	YE-4	Ali Doğan	Diyarbakır	Eğil	Kaya
94	YE-6	Mehmet Güllü Aygün	Diyarbakır	Eğil	Balaban
95	YE-7	Mehmet Burak	Diyarbakır	Eğil	Düzlük
96	YE-8	İslam Akarca	Diyarbakır	Sur	Büyükakveyran
97	YE-9	Şükrü Pekdoğan	Diyarbakır	Hani	Sergen
98	YE-17	Abdurrahman Düzen	Adıyaman	Gerger	Aşağıdağlıca
99	YE-18	Halit Ok	Adıyaman	Gerger	Koşarlar
100	YE-24	Osman Yılmaz	Adıyaman	Kahta	Akdoğan
101	YE-27	Osman Arpaç	Adıyaman	Kahta	Bağbaşı
102	YE-28	Nazım Elitok	Elazığ	Maden	Tekevler
103	YE-29	Hayrettin Kabukçu	Elazığ	Maden	Gezin
104	YE-31	Mehmet Doğan	Elazığ	Sivrice	Bekçitepe
105	YE-32	Ali Sadıklar	Elazığ	Merkez	Karşıdağ
106	YE-33	Ali Bağ	Elazığ	Kovancılar	Akmezra
107	YE-34	Ramazan Çiftçioğlu	Elazığ	Palu	Uçdeğirmenler
108	YE-36	H.Sadık Alkaşı	Bingöl	Merkez	Çayazı
109	YE-37	Hıdır Anak	Elazığ	Karakoçan	Bulgurcuk
110	YE-38	Mehmet Baydaş	Elazığ	Karakoçan	Yolçatı
111	YE-41	Şahban Saltık	Elazığ	Merkez	Ortagah
112	YE-42	Ahmet Kaya	Elazığ	Merkez	Temmur
113	YE-43	Mustafa Özen	Elazığ	Baskil	Merkez
114	YE-44	Habip Çam	Elazığ	Baskil	Kayabeyli
115	YE-46	Kovancılar Extra	Elazığ	Kovancılar	Kovancılar
116	YE-47	Kovancılar Extra	Elazığ	Kovancılar	Kovancılar
117	YE-48	Arguvan Extra	Arguvan Toh.	Arguvan Toh.	Arguvan Toh.
118	YE-49	Bitlis Extra	Bitlis	Ahlat	Ahlat
119	YE-51	Mustafa Özoruç	Şanlıurfa	Siverek	Özümtaş
120	YE-53	Mustafa Demirkol	Şanlıurfa	Siverek	Mantarlı
121	YE-54	Hamit Avcı	Şanlıurfa	Siverek	Aşağıtaşlı
122	YE-56	Hamit Avcı	Şanlıurfa	Siverek	Aşağıtaşlı
123	YE-57	Mehmet Tüysüz	Şanlıurfa	Siverek	Yüceler
124	YE-58	İsimsiz	Mardin	Savur	Dereyanı
125	YE-59	İsimsiz	Mardin	Savur	Dereyanı
126	YE-61	Aziz Şen	Mardin	Savur	Merkez
127	YE-62	Umut Sapancı	Mardin	Savur	Merkez
128	YE-63	Osman Teymur	Mardin	Midyat	Şenköy
129	YE-64	Mehmet Kaymaz	Mardin	Ömerli	Anıttepe
130	YE-66	Felemez Yardımcı	Mardin	Mazıdağı	Ömürlü
131	YE-67	Felemez Yardımcı	Mardin	Mazıdağı	Ömürlü
132	YE-68	Ali Taş	Mardin	Mazıdağı	Ömürlü
133	YE-69	İsimsiz	Mardin	Mazıdağı	Kocakent
134	YE-71	İsimsiz	Mardin	Derik	Alankuş
135	YE-72	İsimsiz	Mardin	Derik	Alankuş
136	YE-73	İsimsiz	Mardin	Midyat	Yemişli
137	YE-74	Muammer Akay	Mardin	Midyat	Budaklı
138	YE-77	Alaadin Tekin	Mardin	Midyat-Gercüş	Yolağzı
139	YE-78	Alaadin Tekin	Mardin	Midyat-Gercüş	Yolağzı
140	YE-79	Abdurrahman Şirin	Siirt	Merkez	Merkez
141	YE-81	İsimsiz	Siirt	Merkez	Tuzkuyusu
142	YE-82	İsimsiz	Siirt	Merkez	Tuzkuyusu
143	YE-83	İsimsiz	Siirt	Merkez	Eruh Yolu
144	YE-84	Nusrettin Teymur	Siirt	Eruh	Ormanaltı
145	YE-86	Ali Nas	Siirt	Eruh	Çeltiksuyu
146	YE-87	Hacı Tarhan	Siirt	Eruh	Karadayılar
147	YE-88	Hava Sezgin	Siirt	Eruh	Erenkaya
148	YE-89	Salih Sezgin	Siirt	Eruh	Erenkaya
149	YE-91	Balu Özali	Siirt	Eruh	Dikboğaz
150	YE-92	İsimsiz	Siirt	Eruh	Dikboğaz
151	YE-93	Emer Erarslan	Siirt	Eruh	Bengü
152	YE-94	İsimsiz	Şırnak	Güçlükonak	Yatağankaya
153	YE-96	Ahmet Acar	Şırnak	Güçlükonak	Sağbol
154	YE-97	Hacı Saruhan	Mardin	Dargeçit	Merkez
155	YE-98	Hacı Aslan	Mardin	Dargeçit	Midyat Sınırı
156	YE-99	İsimsiz	Mardin	Dargeçit	Midyat Sınırı
157	AYE-8	İsimsiz	Adıyaman	Gerger	Burçaklı

Tablo 3.4 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerine ait kavuz, kılçık ve tane rengi özellikleri

Genotip	Kavuz Rengi	Kılçık Rengi	Tane Rengi	Genotip	Kavuz Rengi	Kılçık Rengi	Tane Rengi	Genotip	Kavuz Rengi	Kılçık Rengi	Tane Rengi
1	B	B	**B**	**54**	B	B	B	**107**	K	K	B
2	B	B	**B**	**55**	B	B	B	**108**	K	K	B
3	B	-	**K**	**56**	B	B	K	**109**	K	K	B
4	B	B	B	**57**	B	B	B	**110**	K	-	B
5	B	B	K	**58**	B	B	B	**111**	B	B	B
6	B	-	K	**59**	B	B	B	**112**	K	K	B
7	B	-	K	**60**	B	B	B	**113**	B	B	B
8	K	K	B	**61**	B	B	B	**114**	K	K	B
9	B	B	B	**62**	B	B	B	**115**	K	K	B
10	K	K	B	**63**	B	B	B	**116**	B	B	K
11	B	-	B	**64**	B	-	K	**117**	K	K	K
12	B	B	K	**65**	K	K	K	**118**	K	K	B
13	B	B	B	**66**	K	K	K	**119**	B	B	K
14	B	B	K	**67**	B	B	B	**120**	B	B	K
15	B	-	K	**68**	B	B	B	**121**	K	K	K
16	B	B	B	**69**	B	B	B	**122**	K	K	B
17	B	B	B	**70**	B	B	B	**123**	K	K	K
18	B	B	K	**71**	B	B	K	**124**	B	B	K
19	B	B	B	**72**	B	B	B	**125**	B	B	K
20	B	B	B	**73**	B	B	B	**126**	K	K	B
21	B	B	B	**74**	K	K	K	**127**	B	B	K
22	B	-	B	**75**	K	K	B	**128**	K	K	B
23	B	B	K	**76**	B	-	K	**129**	K	K	B
24	B	B	B	**77**	B	B	K	**130**	B	B	K
25	K	K	B	**78**	B	B	B	**131**	K	K	B
26	B	B	K	**79**	B	B	B	**132**	B	B	B
27	B	B	K	**80**	B	-	B	**133**	K	K	K
28	B	B	K	**81**	B	B	B	**134**	K	K	K
29	B	B	B	**82**	B	B	B	**135**	K	K	B
30	B	-	K	**83**	B	B	B	**136**	K	K	B
31	B	B	B	**84**	B	B	B	**137**	K	K	B
32	B	B	K	**85**	B	B	B	**138**	K	K	B
33	B	B	K	**86**	B	B	B	**139**	K	K	K
34	B	B	B	**87**	B	B	B	**140**	K	K	K
35	B	B	K	**88**	B	B	B	**141**	K	K	K
36	K	-	B	**89**	B	B	B	**142**	B	B	K
37	B	B	K	**90**	B	B	K	**143**	B	B	K
38	B	B	B	**91**	B	B	K	**144**	K	K	K
39	B	B	B	**92**	K	K	B	**145**	B	B	K
40	B	B	K	**93**	B	B	K	**146**	K	K	K
41	B	B	B	**94**	B	B	K	**147**	B	B	K
42	B	B	B	**95**	B	B	K	**148**	K	K	K
43	B	B	B	**96**	B	B	K	**149**	K	-	B
44	B	B	B	**97**	K	K	K	**150**	K	-	B
45	B	B	K	**98**	B	B	K	**151**	B	B	K
46	B	B	K	**99**	K	K	B	**152**	B	B	K
47	B	B	B	**100**	B	B	B	**153**	B	B	B
48	B	B	K	**101**	K	K	K	**154**	B	B	K
49	B	B	K	**102**	B	B	K	**155**	K	K	K
50	K	-	K	**103**	B	B	K	**156**	K	K	B
51	B	B	B	**104**	B	B	K	**157**	K	K	B
52	B	B	B	**105**	K	K	B				
53	B	-	K	**106**	K	K	B				

B: Beyaz, K: Kahverengi ve Kırmızı, - : Kılçıksız

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin kavuz rengi bakımından %69'unun beyaz renkli ve %31'inin kahverengi olduğu belirlenmiştir. Kılçık rengi bakımından da %62'sinin beyaz renkli, %27'sinin kahverengi ve %11'inin kılçıksız olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca kullanılan genotiplerin %56'sının beyaz taneli ve %44'ünün kırmızı taneli ekmeklik buğday olduğu belirlenmiştir.

3.1.2 Deneme alanı ve toprak özellikleri

Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin organik tarıma uygunluğunun agronomik ve moleküler düzeyde belirlenmesi amacı ile yürütülen bu çalışma 2019-2020 ve 2020-2021 yılı yetiştirme döneminde Diyarbakır ili 37° 53' Kuzey enlemi ve 40° 16' Doğu boylamı arasında yer alan, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait organik ve konvansiyonel tarım için ayrılan deneme alanlarında yağışa dayalı koşullarda 2 yıl süre ile yürütülmüştür (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1 Araştırmanın birinci yılına ait deneme alanı uydu görüntüsü



Şekil 3.2 Araştırmanın ikinci yılına ait deneme alanı dron görüntüsü

Deneme alanından alınan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5 Organik ve konvansiyonel deneme alanları toprak örneklerine ait analiz sonuçları

Analiz Adı	**Konvansiyonel**	**Organik**	**Değerler**
Saturayon (%)	63,20	74	**Killi Tınlı**
Tuzluluk (Saturasyon Çamuru) (dS/m)	1,03	1,43	**Tuzsuz**
% Tuz (Hesaplama ile) TS 8334	0,042	0,068	**Tuzsuz**
pH (Saturasyon Çamuru)	8,15	8,04	**Hafif Alkali**
Kireç (Kalsimetrik) (%)	10,59	9,75	**Orta**
Organik Madde (Walkey Black) (%)	0,77	0,85	**Düşük**
Azot (Hesaplama ile) (%)	0,04	0,04	**Düşük**
Fosfor (Olsen Spektrometre)(ppm)	6,00	6,00	**Düşük**
Potasyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	493,26	528,87	**Çok Yüksek**
Kalsiyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	10.693,12	10.831,83	**Çok Yüksek**
Magnezyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	616,32	657,44	**Orta**
Sodyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	14,37	52,6	**Düşük**
Demir (DTPA-ICP) (ppm)	8,86	10,65	**Çok Yüksek**
Bakır (DTPA-ICP) (ppm)	1,72	2,05	**Orta**
Mangan (DTPA-ICP) (ppm)	23,10	37,96	**Orta**
Çinko (DTPA-ICP) (ppm)	0,29	0,45	**Düşük**

Toprak analizi sonuçları incelendiğinde hem organik hem de konvansiyonel tarım deneme alanı topraklarının pH değerinin 8.04 ile 8.15 arasında hafif alkali özellikte, tuz stresi olmayan, orta derecede kireçli ve organik madde oranının düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca deneme arazisi topraklarının azot ve fosfor açısından fakir, potasyumca zengin olduğu görülmektedir.

Organik tarım sisteminin kurulduğu deneme arazisi; işlek anayollardan, ağır sanayi tesislerinden, maden işletmelerinden kentsel atıkların toplu olarak bırakıldığı alanlardan, kirletici atıklar içeren akarsu ve yeraltı sularından etkilenmeyecek bir mesafede olacak şekilde organik tarımın gerektirdiği hususlar dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.1.3 Deneme alanına ait iklim özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Güneydoğu Anadolu Bölgesi Diyarbakır ili karasal iklim özelliğine sahip olup, yazları çok sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçen iklime sahiptir. Yıllık ortalama yağış miktarı 450-500 mm arasında değişmektedir. Bu yağışın yaklaşık %1'lik kısmı yaz aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 15.8 °C olup özellikle temmuz ve ağustos aylarında en sıcak günleri yaşamaktadır. Diyarbakır iline ait, denemenin yürütüldüğü 2019/2020 ve 2020/2021 yılları ve uzun yıllara ait ortalama iklim verileri Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6 Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim değerleri (MGM, 2021)

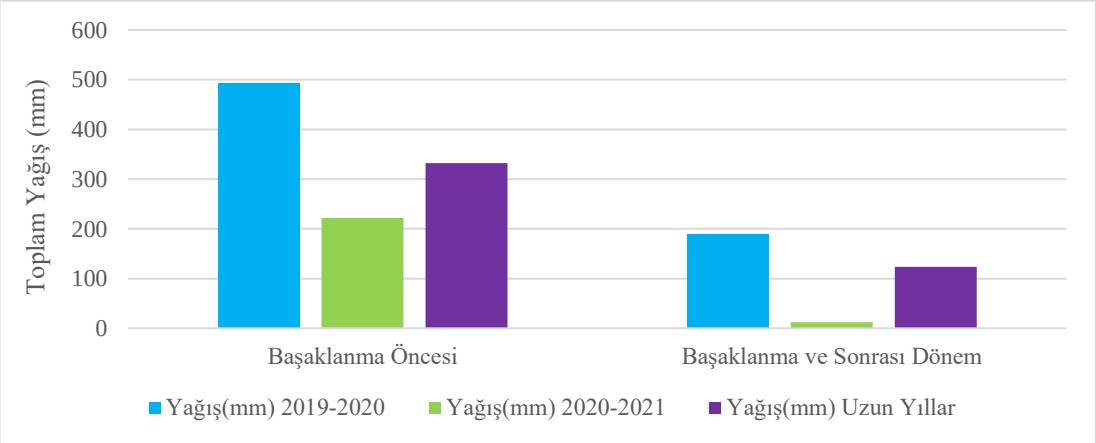
	Yağış (mm)			**Sıcaklık (^{0}C)**			**Nem Oranı (%)**	
Aylar	**2019-2020**	**2020-2021**	**Uzun Yıllar Ort.**	**2019-2020**	**2020-2021**	**Uzun Yıllar Ort.**	**2019-2020**	**2020-2021**
Kasım	7,5	54,7	55,2	18,3	11,6	9,6	61,7	65,8
Aralık	160,8	30,8	73,1	11,6	5,7	4,0	88,3	83,5
Ocak	73,9	41,2	70,9	4,7	5,2	1,7	77,6	71,8
Şubat	59,5	37,7	67,7	4,5	8,3	3,6	79,2	63,1
Mart	191,6	57,9	65,6	11,5	9,6	8,3	75,9	63,4
Nisan	112	7,1	69,5	14,7	17,2	13,7	73,3	52,1
Mayıs	74,3	3,8	44,2	20,9	24,7	19,2	54,4	30,7
Haziran	0,0	0,0	8,8	27,4	28,6	26,0	30,0	25,5
Temmuz	2,9	1	1,3	32,4	32,7	30,9	22,8	24,9
Toplam/Ort.	**682,5**	**234,2**	**456,3**	**16,2**	**15,9**	**13,0**	**62,5**	**53,4**

Çalışmanın yürütüldüğü dönem içerisinde toplam yağış miktarının 2019-2020 yılında 682,5 mm, 2020-2021 yılında ise 234,2 mm ve uzun yıllarda 456,3 mm olduğu

belirlenmiştir (Tablo 3.6). 2019-2020 yılına ait toplam yağış miktarının 2020-2021 yılına ve uzun yıllara oranla oldukça yüksektir. Toplam yağış miktarının aylara göre dağılımı incelendiğinde, en fazla yağış alan aylar 2019-2020 yılında mart ve aralık, 2020-2021 yılında ise mart ve kasım ayları olmuştur.

Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu ve araştırmanın birinci yılına ait ortalama sıcaklık değerlerinin ikinci yıla oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma döneminde buğdayda tane doldurma ve olgunlaşma dönemleri olan mayıs ve haziran aylarında yüksek ortalama sıcaklıklar yaşanmasının yanı sıra, en düşük ve en yüksek sıcaklıklar arasındaki farkın yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırma yıllarına ait nem oranı kıyaslandığında 2019-2020 yılına ait değerlerin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2019-2020 yılına oranla 2020-2021 yılında bitkilerin başaklanma öncesi, başaklanma ve sonrası gelişim dönemlerinde düşen toplam yağış miktarı şekil 3.3'te verilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında yaşanan özellikle başaklanma ve sonası dönemde yaşanan yağış eksikliği bitkilerin zayıf gelişim göstermesine, daha erken başaklanmasına, daha erken olgunlaşmasına ve zayıf ve cılız tane oluşturmasına neden olmuştur. Şekil 3.3'de de görüldüğü üzere her iki dönemde de çalışmanın ikinci yılında düşen yağış miktarı birinci yılın ve uzun yıllar ortalamasının oldukça altında seyretmiştir.



Şekil 3.3 Dönemsel olarak düşen toplam yağış miktarı

3.2 Metot

3.2.1 Deneme metodu ve uygulanması

Araştırma birinci yıl organik ve konvansiyonel yetiştiricilik olmak üzere iki ayrı deneme halinde Augmented Deneme Desenine göre yürütülmüştür. Bu desen hem karşılaştırılacak çeşit sayısının çok fazla olduğu hem de tekerrürlü denemeler için yeterli tohumun bulunmadığı durumlarda tercih edilmektedir. Deneme her biri 29 sıradan oluşan 6 blok şeklinde kurulmuştur (Peterson, 1994). Bu durumda her bir deneme her blokta 26 farklı genotip + 3 kontrol çeşit (hata SD 10 olacak şekilde) olmak üzere 6 blokta toplam 174 sıradan oluşmuştur. Deneme hatasının hesaplanmasına esas olmak üzere kontrol çeşitleri (Ceyhan-99, Empire ve DZ17-21) her blokta tekrarlanırken, denemeye alınan buğday genotipleri ise tekerrürsüz olarak sırayla bloklara dağıtılmış ve her genotip iki sıra olacak şekilde ekilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında deneme organik tarım koşullarında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İkinci yıl kullanılan genotipler birinci yılın sonunda elde edilen veriler neticesinde organik ve konvansiyonel tarım koşullarında yapılan karşılaştırmalardan organik tarım koşullarında en iyi performans gösteren 15 genotip ve en kötü performans gösteren 15 (12 + 3 kontrol çeşidi) genotip seçilmesiyle belirlenmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.7 Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında kullanılan genotipler

	Kod	Genotip		Kod	Genotip
Organik Koşullarda Seçilen İyi Performanslı Genotipler	**6**	Alada	**Organik Koşullarda Seçilen Kötü Performanslı Genotipler**	**1**	Empire
	10	Aşure		**2**	Ceyhan-99
	25	Es-26		**3**	DZ17-21
	59	Wafia		**18**	Cham-6
	60	Wyalkatchem		**26**	Esperia
	85	TBT16-1		**33**	Karacadağ-98
	86	TBT16-2		**39**	Masaccio
	93	YE-4		**43**	Murat-1
	104	YE-31		**55**	Tekin
	109	YE-37		**51**	Seri-2013
	114	YE-44		**57**	Tosunbey
	128	YE-63		**65**	24 HTWSN-2058
	140	YE-79		**67**	6DZT03-01
	149	YE-91		**75**	DZ17-1
	152	YE-94		**111**	YE-41

3.2.2 Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler

Toprak hazırlığı

Organik tarım çalışması bu amaçla diğer alanlardan ayrılmış olan ve işlenmemiş olarak bekletilen deneme arazisinde yürütülmüştür. Aynı şekilde konvansiyonel tarım şartlarının uygulandığı deneme alanı da önceki yıllarda işlenmemiştir. Her iki uygulama alanı da ekim öncesi pullukla derin sürüm yapıldıktan sonra, diskaro ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.4).

Tohum hazırlığı

Çalışmanın birinci yılında denemede kullanılan genotiplere ait tohumluklardan her genotip için ayrı ayrı ve her bir sıra için 100 tohum sayılarak hazırlanmıştır. İkinci yıl ise kullanılan tohumluğun bin dane ağırlığına göre m^2 de 500 tohum hesabıyla her genotip için ayrı ayrı hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Ekim

Toprak hazırlığı bittikten sonra deneme alanı parsellere ayrılmıştır. Çalışmanın birinci yılında her genotip 2 m uzunluğunda 2 sıra ekilmiş olup, parsel alanı 0,67 x 2 = 1,34 m^2 olarak ayarlanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında her genotip 4 m uzunluğunda, sıra arası mesafe 20 cm olacak şekilde 6 sıra ekilmiş olup, parsel alanı 4,8 m^2 (4 m uzunluk x 1,2 m genişlik) olarak ayarlanmıştır. Çalışmanın her iki yılında da ekim işlemi 6 sıralı olarak ekim yapabilen tam otomatik deneme ekim mibzeri ile 24 Kasım 2019-24 Kasım 2020 tarihlerinde yapılmıştır.

Bakım

Konvansiyonel tarım sisteminde yabancı otlara karşı ilaçlama yapılmış, fakat organik tarım sisteminde herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmamış ve yabancı ot mücadelesi yapılmamıştır.

Gübreleme

Çalışmanın her iki yılında da organik yetiştiricilikte %50 organik madde içerikli organik sertifikalı Organoferm ticari gübresi 60 kg/da hesabıyla ekim öncesi parsellere uygulanmıştır. Ayrıca bahar döneminde 300 cc/100 litre hesabıyla %40 organik madde

içerikli organik sertifikalı Naturamix ticari gübresi sıvı olarak yapraktan uygulanmıştır. Konvansiyonel yetiştiricilikte ise ekimle birlikte taban gübresi olarak 6 kg/da saf azot (N) ve 6 kg/da saf fosfor (P_2O_5) hesabı üzerinden 20-20-0 kompoze gübre verilmiştir. Ayrıca kardeşlenme döneminde, ilave olarak 6 kg/da saf azot (N) olacak şekilde, %33'lük amonyum nitrat (NH_4NO_3) gübresi uygulanmıştır.

Tablo 3.8 Çalışmada kullanılan organik gübreler ve besin içerikleri

İçerik	**Organoferm**	**Naturamix**
Formu	Granül	Sıvı
Toplam Organik Madde	50	40
Organik Karbon	25	-
Toplam Azot (N)	7	5
Organik Azot (N)	7	0,03
Toplam P_2O_5	4	-
Suda Çözünür Potasyum Oksit (K_2O)	4	6
Toplam Demir (Fe)	0,3	-
Toplam Asit (hümik + fülvik)	25	25
Amonyum Azotu (NH_3)	-	1,2
Toplam Üre Azotu (N)	-	3,5
pH	-	7,5-9,5

Hasat

Çalışmanın her iki yılında da hasat işlemi orak aleti yardımıyla, el ile yapılmıştır. Çalışmanın birinci yılında hasat işlemi 02.07.2020 tarihinde, ikinci yılında ise 11.06.2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.3 Denemede incelenen bitkisel özellikler ve inceleme yöntemleri

Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD)

Ölçümler SPAD 502 Chlorophyll-Meter (Minolta, Osaka, Japan) aleti kullanılarak, sabah $10.^{00}$-$12.^{00}$ saatleri arasında, bitkiler başaklanma dönemindeyken yapılmıştır. Ölçüm işlemi her parselde 10 bitkiye ait bayrak yaprağı kullanılarak, bayrak yaprağın orta noktasından okuma gerçekleştirilmiş ve yapılan okumaların ortalaması alınmıştır.

Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI)

Ölçümler açık ve rüzgârsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çiğ vs. den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün $11.^{00}$-$15.^{00}$ saatleri arasında GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak yapılmıştır. Cihaz parsele yatay bir

şekilde tutulmuş, bu haldeyken parselin tam ortasını ölçecek şekilde parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılmıştır. Ölçüm çalışmanın birinci yılında başaklanma döneminde, ikinci yılında ise hem başaklanma hem de kardeşlenme döneminde yapılmıştır.

Yaprak alan indeksi (YAİ)

LAI-2200 (LI-COR) Plant canopy analyzer cihazı kullanılarak çiçeklenme döneminde, her parselde yarım metre içerden cihaz bitki örtüsüne 20-30 cm uzaklıkta olacak şekilde üstten bir ölçüm, daha sonra cihaz toprak seviyesinde tutulup birer metre ara ile alttan iki ölçüm yapılmıştır. Ölçümler başaklanma döneminde yapılmıştır.

Bitki çıkış gün sayısı (gün)

Parseldeki bitkilerin %50'sinin çim kını ucunun toprak yüzeyine çıktığı sürenin gün olarak belirlenmesiyle hesaplanmıştır.

Başaklanma gün sayısı (gün)

Bitki çıkış tarihi ile birlikte her parseldeki bitkilerin %70'inde başağın bayrak yaprak kınından ½ oranında çıktığı döneme kadar geçen süre başaklanma gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Fizyolojik olum süresi (gün)

Bitki çıkış tarihi ile her parseldeki bitkilerin %95 oranında sarardığı tarih arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Bitki boyu (cm)

Her parselden rastgele 10 başaklı sapın, toprak seviyesinden en üst başakçık ucuna kadar olan kısmı santimetre cinsinden ölçülerek sarı olum döneminde belirlenmiştir.

Bayrak yaprak dikliği (0-90^0)

Bitkinin ışınları alt yapraklara daha iyi iletme ve dik açıyla gelen güneş ışığının olumsuz etkilerinin sıcak koşullarda hafifletme kapasitesini temsil etme gücü olarak

değerlendirilecektir. Bayrak yaprak ayasının sapla yaptığı 0-90°'lik açı, skala olarak kullanılmış ve ölçümler görsel olarak başaklanma döneminde yapılmıştır

Bayrak yaprağın kıvrılması

Bayrak yaprağın dönmesiyle ilgili gözlemler süt olum döneminde alınmıştır. Ölçümler öğle $13.^{00}$-$16.^{00}$ saatleri arasında yapılmıştır. Yaprağın dönme oranı (katlanma) 0-9 skalası kullanılarak tespit edilmiştir.

Başakta mumsuluk

Çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki dönemde (Zadoks 60-69) başaktaki mumsuluk 1-9 skalasına göre belirlenmiştir (1-yok veya çok zayıf, 3-zayıf, 5-orta, 7-kuvvetli, 9-çok kuvvetli).

Sapta mumsuluk

Çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki dönemde (Zadoks 60-69) başaktaki mumsuluk 1-9 skalasına göre belirlenmiştir (1-yok veya çok zayıf, 3-zayıf, 5-orta, 7-kuvvetli, 9-çok kuvvetli).

Sap kalınlığı (mm)

Hamur olum döneminin başlangıcı ile tanenin sertleştiği dönem arasında (Zadoks 80-92) 20 adet bitkide, ana sapın yerden 5 cm yükseklikteki bölümünden kesilerek enine kesitin kalınlık durumu dijital kumpas kullanılarak belirlenmiştir.

Kavuz rengi

Fizyolojik olum tamamlandıktan sonra belirlenmiş olup, kavuz rengi; siyah, siyah-kahverengi karışık, kahverengi, sarı ve beyaz (krem) renk olmak üzere sınıflandırılmıştır.

Kılçık rengi

Başaklanma tamamlandıktan sonra belirlenmiş olup, kılçık rengi; siyah, siyah-kahverengi karışık, kahverengi, sarı ve beyaz (krem) renk olmak üzere sınıflandırılmıştır.

Tane rengi

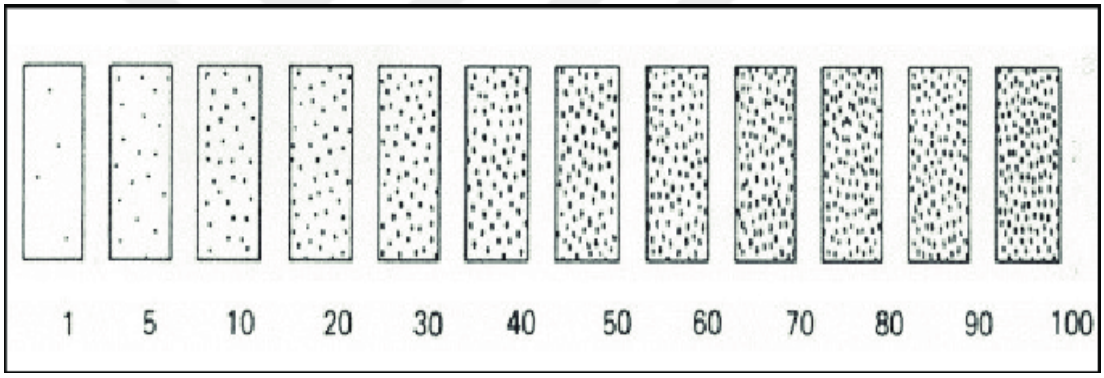
Hasattan sonra belirlenmiş olup, tane rengi; beyaz ve kırmızı taneli renk olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır.

Yatma oranı (%)

Genotiplerin yatma oranı, görsel olarak belirlenmiş olup, her parselde yatma gösteren bitkilerin % olarak oranı yatma oranı olarak kabul edilmiştir.

Sarı pas hastalık şiddeti (%)

Çalışmanın birinci yılında parsellerde yoğun olarak görülen sarı pas hastalığına ait hastalık değerlendirmeleri Modifiye Edilmiş Cobb Skalası (Peterson vd., 1948)'na göre yapılmıştır.



Şekil 3.4 Pas enfeksiyonunun şiddetini belirleyen Modofiye Cobb Skalası

Sürme hastalık oranı (%)

Çalışmanın ikinci yılında ise genotiplerde görülen sürme zararının yoğunluğunun tespit edilmesi amacıyla hasat edilen tohumlardan 100 tohum içerisindeki sürmeli tane sayısının belirlenmesiyle ölçülmüştür.

Bitkinin genel durum skoru

Çalışmanın ikinci yılında yaşanan kuraklığın etkisi de dikkate alınarak genotiplerin genel durumunun tespit edilmesi amacıyla, süt olum döneminde parselin tamamını temsil edecek şekilde 1-9 arasında skorlama yapılmıştır (1-kötü ve 9-en iyi).

Metrekarede başak sayısı (adet)

Hasat öncesi, parsellerin metrekaredeki başak sayımları yapılmıştır. Ölçüm, bir sıra üzerindeki 1 m uzunluk ve 20 cm genişlik üzerinden yapılmış olup, daha sonra 5 ile çarpılarak 1 metrekarelik alandaki başak sayısı hesaplanmıştır.

Başak uzunluğu (cm)

Her parselden alınan 10 adet başakla ölçüm yapılmış ve ortalamalar alındıktan sonra başak uzunluğu tespit edilmiştir.

Başakta başakçık sayısı (adet)

Her parselden alınan 10'ar adet başak örneklerinde başaktaki başakçık sayısının sayılıp ortalamalarının alınması ile belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı (adet)

Her parselde hasat öncesi toplanan 10'ar adet başak örneğinden elde edilen tanelerin sayılıp ortalamalarının alınması ile belirlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı (g)

Her parselden hasat öncesinde alınan 10 adet başakta bulunan taneler tartılıp ortalamaları hesaplanarak başakta tane ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

Tane verimi (kg/da)

Hasat sonunda, her parselden elde edilen tane ürünü 0,01 g hassas terazide tartılarak elde edilen rakamlar kg/da cinsinden hesaplanmıştır.

Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden alınan örneklerden bin tane sayma cihazında 400 adet tane sayılıp tartılmış ve elde edilen verilen ortalaması 2,5 ile çarpılarak belirlenmiştir.

Protein oranı (%)

Her parselden alınan örnekler tane protein oranını anında ölçebilen taşınabilir NIT ölçüm cihazı GrainSense ile ölçülmüştür.

Yaş glüten oranı (%)

Her parselden alınan örnekler yaş glüten oranını anında ölçebilen taşınabilir NIT ölçüm cihazı GrainSense ile ölçülmüştür.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl)

Her parselden alınan örneklerin hektolitre ağırlıkları 1 litrelik kabın 1/4 oranındaki manuel hektolitre ölçüm cihazı ile belirlenmiş ve elde edilen değerler kg/hl cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.4 İstatistiksel analizler

Araştırmanın birinci yılından elde edilen gözlem sonuçları "Augmented Deneme deseni" ne göre, ikinci yılından elde edilen gözlem sonuçları ise "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre JMP Pro (13.0) istatistik paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki fark LSD (AÖF) testi ile belirlenmiştir. Çalışmada skala ve yüzde oranlarının bulunduğu (bayrak yaprak dikliği, bayrak kıvrılması, başakta mumsuluk, sapta mumsuluk, bitkinin genel durum skoru ve hastalık oranı) özellikler için yapılan analizlerde normal dağılıma uymayan verilere transformasyon işlemi uygulanmıştır. Daha sonra elde edilen verilerin istatistiki analizleri yapılmıştır. Tezde bu özelliklere ait ortalamaları ve oluşan grupları göstermede kullanılan değerler düzeltilmiş veriler değil, doğrudan gerçek verilerdir. Ayrıca araştırmanın her iki yılından elde edilen gözlem sonuçları ayrı ayrı korelasyon analizine tabi tutulmuş ve özellikler arası ilişkiler incelenmiştir.



Şekil 3.5 Araştırmanın birinci yılına ait görüntüler



Şekil 3.6 Araştırmanın birinci yılına ait görüntüler



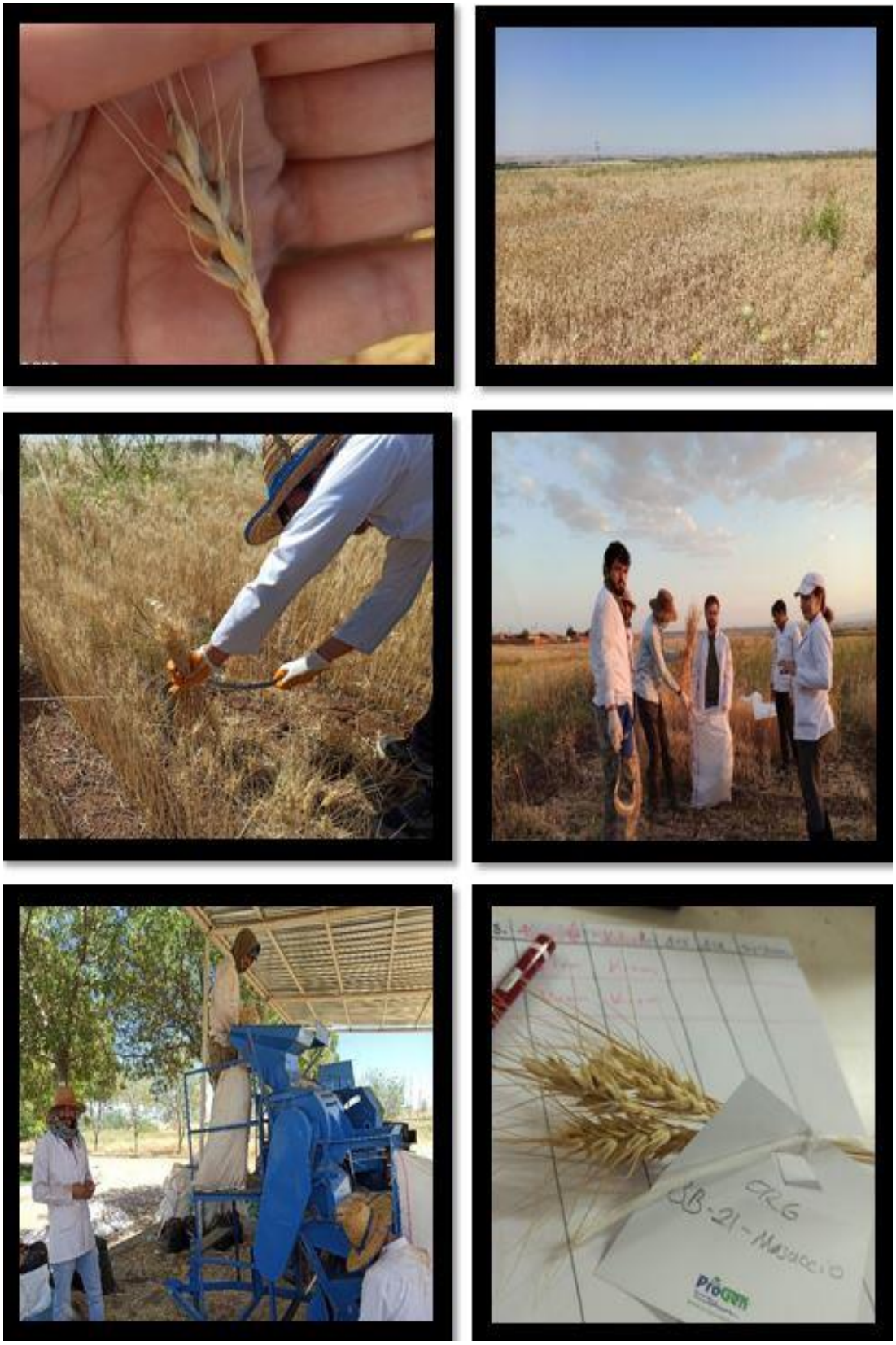
Şekil 3.7 Araştırmanın birinci yılına ait görüntüler



Şekil 3.8 Araştırmanın ikinci yılına ait görüntüler



Şekil 3.9 Araştırmanın ikinci yılına ait görüntüler



Şekil 3.10 Araştırmanın ikinci yılına ait görüntüler

3.2.5 Azot kullanım etkinliğine ait gen ekspresyon çalışması

Genotip seçimi

Araştırmanın ikinci yılının sonunda organik tarım koşullarında tarla denemesinde yetiştirilmiş olan 30 genotipe ait gözlem sonuçlarına bakılarak genotiplerin performansları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda 6 adet en iyi performansı gösteren ve 6 adet en kötü performans gösteren genotip azot kullanım etkinliği bakımından gen ifadesinin karşılaştırılması aşamasında kullanılmak üzere seçilmiştir.

Tablo 3.9 Araştırmada azot kullanım etkinliği bakımından gen ifadesinin karşılaştırılmasında kullanılan genotipler

	Kod	Genotip		Kod	Genotip
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	Alada	**Organik Koşullarda Kötü Performanlı Genotipler**	**51**	Seri-2013
	86	TBT16-2		**33**	Karacadağ-98
	10	Aşure		**67**	6DZT-03-01
	75	DZ17-1		**104**	YE-31
	57	Tosunbey		**93**	YE-4
	111	YE-41		**43**	Murat-1

Bitkilerin yetiştirilmesi ve gübre uygulaması

Seçilen genotipler saksılarda her birinde bir tohum olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak 18.08.2021 tarihinde ekilmiştir. Genotiplere ait tohumlar araştırmanın ikinci yılının sonunda başak örneklerinden elde edilen tohumluklardan alınmıştır. Ekimle birlikte her saksıya içindeki toprak miktarı üzerinden hesaplanan 0.8 gr ticari organik gübre (organoferm) verilmiştir. Hesaplanan gübre miktarı suyla seyreltilerek her saksıya 50 cc oranıyla uygulanmıştır. Bir ay boyunca yetiştirilen bitkiler 16.09.2021 tarihinde hasat edilmiştir. Her genotipe ait 3 saksıdan alınan yaprak örnekleri hızlı bir şekilde sıvı azot içerisinde muhafaza edilmiştir ve materyaller RNA izolasyon çalışmalarında kullanılmak üzere -80 °C'de derin dondurucuya alınmıştır. Araştırmanın moleküler karakterizasyon işlemleri Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Moleküler Biyoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

Total RNA izolasyonu

RNA izolasyonu için, seçilen buğday genotiplerine (Çizelge 3.10) ait yaprak örnekleri kullanılmıştır. 3 farklı saksıdan alınan bitkilere ait yaprak örneklerinden izole edilen RNA'lar 10 µg yoğunluğuna göre hesaplama yapılarak birleştirilmiştir.

Yaprak dokusundan total RNA izolasyonu için TRIzol (TRI Reagent®, Sigma-Aldrich, Germany) metodu kullanılmıştır. Yaprak dokularından TRIzol metoduna göre RNA izolasyonu şu şekilde yapılmıştır; 2 ml'lik ependorf tüplere 1 ml TRIzol reaktifi eklenerek +4 ºC'de hazır halde bekletilmiştir. Her bir yaprak örneğinden yaklaşık 100 mg alınarak, steril havanlar içerisinde sıvı azot kullanılarak ezilmiştir ve toz haline getirilen numuneler tüplere hızlıca aktarılmıştır. Tüpler aşağı-yukarı hızlıca çevrilerek karıştırılmış ve homojen bir karışım elde edilmiştir. Tüpler 10 dk oda sıcaklığında bekletilmiştir. 1 ml TRIzol için 0,2 ml kloroform tüplere ilave edilmiştir. Tüplerin kapakları iyice kapatılıp, 15 sn boyunca elle kuvvetlice çalkalanıp karıştırılmıştır. 5 dk oda sıcaklığında bekletilip, 17 dk 4 °C'de 15.000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Üstteki sıvı faz yeni tüplere aktarıldıktan sonra, RNA presipitasyonu için buzda bekleyen izopropil alkolden 500 µl (TRIzol'ün yarısı kadar) bu tüplerin üzerine eklenmiştir. 10 dk oda sıcaklığında bekletildikten sonra, 4 °C'de 12.000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiş ve oluşan süpernatant atılmıştır. Çöken RNA 1 ml %75'lik etanol ile yıkanmıştır. Örnekler 4 °C'de 10.000 rpm'de 5 dk santrifüj edilmiştir. Üstte kalan süpernatant atılarak dipte kalan RNA çökeltisi kurumaya bırakılmıştır. Tüplere 30 µl ddH_2O eklenerek 10 dk 57 °C'de ısı bloğunda bekletilmiş ve RNA'ların çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra RNA örnekleri kullanılmak üzere -80 °C'ye kaldırılmıştır (Ünver, 2008).

İzole edilen RNA'ların karakterizasyonu

Çeşitlerden alınan yaprak dokularına ait RNA örneklerinin saflık derecelerini ve konsantrasyon değerlerini belirlemek amacı ile BioDrop spektrofotometre (BioDrop µLITE, Biodrop Inc) cihazı kullanılmıştır. BioDrop spektrometresinin ölçümünde, 260/230 absorbans oranının 2,0-2,2 ve 260/280 absorbans oranının 1,8-2,1 arasında olması izole edilen RNA örneklerinin istenilen saflık değer aralığını göstermektedir. Böylelikle ölçüm sonunda RNA örneklerine ait konsantrasyon değerleri elde edilmiştir.

İzole edilen RNA örnekleri kalitatif değerlendirilmeye tabi tutulmak amacı ile agaroz jelde yürütülmüştür. Elektroforez için %1'lik konsantrasyona sahip agaroz jel hazırlanmıştır. İzole edilen RNA örneğinden 4 µl ve yükleme boyasından 3 µl alınarak hazırlanan karışım agaroz jele yüklenmiştir. Örnekler 90 volt enerjiyle 45 dk koşturulmuş ve işlem sonrasında UV transillüminatör ışık altında görüntülenerek bant analizi yapılmıştır.

Ters transkripsiyon aşaması (Komplementer DNA (cDNA) sentezi)

Eş zamanlı PZR analizlerinin yapılabilmesi için kalıp cDNA örneklerine ihtiyaç vardır. Bu amaçla izole edilen RNA örnekleri kullanılarak cDNA sentezi yapılmıştır. cDNA sentezi için İScript cDNA Synthesis Kit (Bio-Rad) kullanılmıştır. Eşit miktarda RNA ile çalışmaya başlamak amacıyla, her bir örneğe ait total RNA'lardan 1500 ng olacak şekilde kullanılacak RNA miktarı hesaplanmıştır. Hazırlanan örnekler İScript cDNA Synthesis Kit'inde yer alan reaksiyon protokolüne göre inkübe edilerek cDNA sentez aşaması tamamlanmıştır. Kullanılan komponentler Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.10 cDNA sentez aşamasında kullanılan komponentler

Komponentler	**1X (reaksiyon başına hacim)**
5x İScript Reaction Mix	4 µl
İScipt Reverse Transcriptase	1 µl
Nuclease-free water (Su)	Toplam hacmi tamamlayacak miktarda
RNA template (BioDrop ölçümleri)	1500 nanogram hesabı ile
Toplam hacim	**20 µl**

cDNA sentezi aşamasında 1X (1 örnek) için öncelikle buzda hazır olarak bekletilen 0,2 µl'lik PCR tüplerine kit paketinde bulunan 5x İScript Reaction Mix'inden 4 µl, İScipt Reverse Transcriptase enziminden 1 µl, 1500 ng RNA ve toplam hacmi tamamlayacak miktarda su ilave edilmiştir. Hazırlanan örneklere 25 ºC'de 5 dk, 46 ºC'de 20 dk, 95 ºC'de 1 dk ve 4 ºC'de sonsuz olacak şekilde PZR protokolü uygulanarak cDNA sentezi tamamlanmıştır.

Sentezlenen cDNA örnekleri 1/10 oranında sulandırılmış (ddH_2O) ve evrimsel süreçte korunmuş (housekeeping) bir gen olan Actin RNA primeri kullanılarak, örneklere ait PZR reaksiyonu yapılmıştır. PZR reaksiyonu; her bir örnek için 200 µl hacimli ependorf tüplere 1 µl 10 mM dNTP mix, 2 µl 50 mM $MgCl_2$, 2,5 µl 10x İTaq buffer (Tampon), 0,25 µl (1 ünite) Taq DNA polimeraz enzimi, 14,25 µl su (ddH_2O), ileri ve

geri primerlerden 1 µl ve sulandırması yapılmış cDNA örneklerinden 3 µl eklenerek toplam 25 µl hacimde hazırlanmış ve karışım BIO-RAD T100 Thermal Cycler cihazına yerleştirilmiştir. PZR protokolü 95 ºC'de 3 dk, 95 ºC'de 30 sn, 55 ºC'de 30 sn, 72 ºC'de 1 dk, 72 ºC'de 5 dk ve 4 ºC'de sonsuz olacak şekilde 35 döngü olarak hazırlanmıştır. Reaksiyon sonucunda oluşan her bir üründen 10 µl alınarak üzerine 3 µl yükleme boyası (loading dye) ilave edilmiştir. Hazırlanan örneklerden 13 µl alınarak %1,5'lik konsantrasyona sahip agaroz jele yüklenmiştir. Agaroz jele yüklenmiş PZR ürünleri TBE (Tris - Borik Asit - EDTA) tamponu içerisinde 100V't akımda 60 dk yürütülmüş, jele ait görüntü UV ışığı altında görüntülenmiş ve elektroforez işlemi tamamlanmıştır.

Primer optimizasyonu

Her bir gen için tasarlanan primerlerin optimum sıcaklığının belirlenmesi için, PZR reaksiyonları yapılmıştır. Her bir primer örneği için PZR tüpüne 1 µl 10 mM dNTP, 2 µl MgCl2, 2,5 µl 10X Taq Buffer, 0,25 µl Taq polimeraz enzimi, 14,25 µl su (ddH_2O), ileri ve geri primerlerden 1 µl, 1/10 sulandırması yapılmış cDNA örneğinden 3 µl eklenerek toplam hacim 25 µl olacak şekilde BIO-RAD T100 Thermocycler cihazına yerleştirilmiştir. PZR protokolü 95 ºC'de 3 dk, her döngü için 95 ºC'de 30 sn, 50-55 ºC'de 30 sn, 72 ºC'de 1 dk, son döngü için 72 ºC'de 5 dk ve 4 ºC'de sonsuz olacak şekilde 35 döngü olarak programlanmıştır. Reaksiyon sonucunda oluşan her bir PZR ürününden 10 µl alınarak üzerine 3 µl yükleme boyası (loading dye) ilave edilmiştir. Hazırlanan örneklerden 13 µl alınarak %1,5'lik konsantrasyona sahip agaroz jele yüklenmiş ve 100V't akımda 60 dk yürütülmüştür. Elektroforez işlemi sonunda agaroz jel, UV transillüminatör ışığı altında görüntülenmiş ve oluşan bantlar analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda primerlere ait bağlanma sıcaklıkları belirlenmiştir.

Gerçek zamanlı PZR Analizi (Real Time PCR/ qRT-PCR)

Organik gübre uygulaması sonucunda seçilmiş olan ekmeklik buğday genotiplerinin azot kullanım etkinliği ile ilgili gen ifade seviyeleri gerçek zamanlı PZR analizi ile belirlenmiştir. Bu amaçla kullanılmak üzere azot kullanım etkinliği ile ilgili primerler belirlenmiştir. Bu primerlere ait dizi bilgileri Tablo 3.12'de verilmiştir.

Tablo 3.11 qRT-PZR reaksiyonları için kullanılan primerler

Primerler	İleri Primer (Forward-F) ve Geri Primer (Reverse-R)	Referanslar
Aktin	**F:** CAGCAACTGGGATGATATGG **R:** ATTTCGCTTTCAGCAGTGGT	(Wang vd., 2011)
TaNRT2.1	**F:** ACAAGCTGCTTGTGGTGCTGTA **R:** GTGATGAACAGTAAAATTCTTAGGTG	(Wang vd., 2011)
NRT2.1	**F:** GTGGTGCCACACAACTCATC **R:** TTCTGGAGACTCGCAAGGTT	(Lupini vd., 2021)
AMT2.1	**F:** AGCCGAACCTCTGCAATCTA **R:** TGACGACGCAGATAATGGAC	(Lupini vd., 2021)
TaGS1	**F:** CAACCCTGATGTTGCCAAG **R:** GTAGGCGGCGATGTGCT	(Wang vd., 2011)
NPF6.3	**F:** CACAGCGAATAGGGATTGGT **R:** CGCCTAGCAGGAAGTACTGG	(Lupini vd., 2021)

Araştırmada kullanılan primerler bitkinin azot kullanım etkinliğinin temelini oluşturan nitrat ve amonyum taşıyıcı genleri ihtiva eden gen ailelerinden seçilmiştir. Çünkü bitkilerde nitrat ve amonyumun bitkilerde en erken büyüme aşamalarından itibaren nasıl ve ne zaman alındığını bilmek, üstün azot kullanım etkinliği ile genotipleri daha fazla karakterize etmenin önemli bir yoludur. Hem nitrat hem de amonyum bitkiler tarafından doğrudan alınabilmektedir. Nitrat veya amonyumun kökün epidermik hücrelerine taşınması, bitkinin N kullanımının ilk adımıdır ve bu sürece özel taşıyıcılar aracılık etmektedir. Bitkiler, N mevcudiyetindeki değişikliklerle başa çıkmak için N alımında iki sistem geliştirmiştir. Bu iki sistem, düşük afiniteli taşıma sistemi (low-affinity transport system-LATS) ve yüksek afiniteli taşıma sistemidir (high-affinity transport system-HATS). Yeterli miktarda nitrojen seviyesinin mevcut olduğu yerlerde düşük afiniteli bir taşıma sistemi (LATS) söz konusu iken, sınırlı miktarda N bulunduğu yerlerde yüksek afiniteli bir taşıma sistemi (HATS) söz konusudur. Bitkiler iki düşük afiniteli ve iki yüksek afiniteli N taşıma sistemine sahiptirler. Bu sistemlerden yüksek ve düşük afiniteli nitrat taşıyıcıları NRT gen ailesi tarafından (Tsay vd., 2007), yüksek ve düşük afiniteli amonyum taşıyıcıları ise, AMT gen ailesi tarafından kodlanmaktadır (Li vd., 2009a). Çalışmada kullanılan genlerin bağlı bulunduğu gen ailesi ve bitkideki işlevine ait bilgiler Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.12 Çalışmada kullanılan genlerin bağlı bulunduğu gen ailesi ve bitkideki işlevine ait bilgiler

Primer	Gen Ailesi	İşlevi	Taşıma Sistemi
TaNRT2.1	NRT Gen Ailesi	Nitrat Taşıma Sistemi	Yüksek Afiniteli Taşıma Sistemi
NRT2.1	NRT Gen Ailesi	Nitrat Taşıma Sistemi	Yüksek Afiniteli Taşıma Sistemi
NPF6.3	NRT Gen Ailesi	Nitrat Taşıma Sistemi	Yüksek ve Düşük Afiniteli Taşıma Sistemi
AMT2.1	AMT Gen Ailesi	Amonyum Taşıma Sistemi	Yüksek Afiniteli Taşıma Sistemi
TaGS1	AMT Gen Ailesi	Amonyum Taşıma Sistemi	Yüksek ve Düşük Afiniteli Taşıma Sistemi

RT-PCR analizinde uygulama sonrası çeşitlere ait yaprak dokularının gen ifade seviyelerinin belirlenmesi için oluşturulan cDNA örnekleri, primerler ve SYBR Green Supermix Kit (Bio-Rad) kullanılarak özel karışım hazırlanmıştır. Kullanılan komponentler ve oranları Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13 qRT-PZR reaksiyonunda kullanılan komponentler

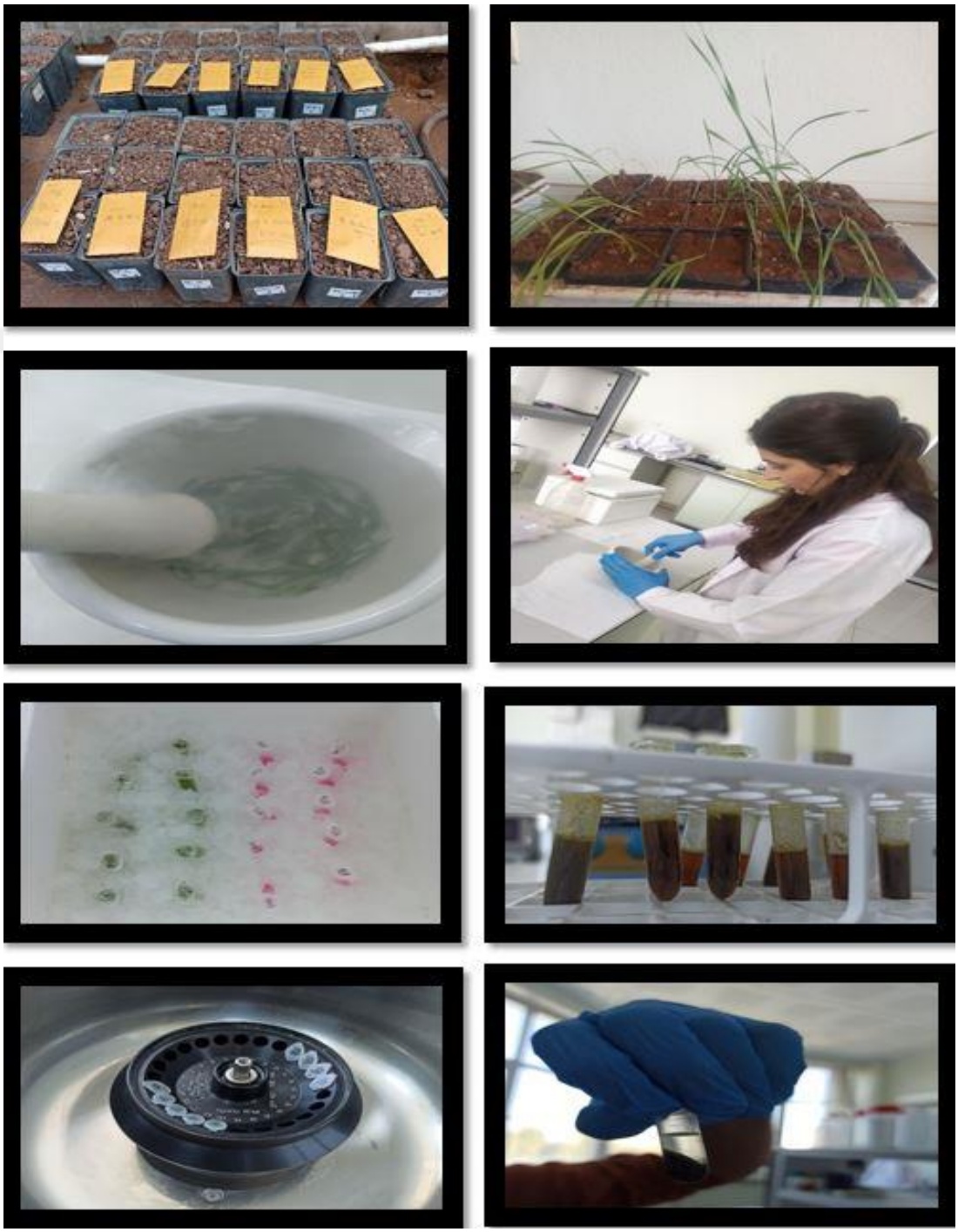
Komponentler	1X (reaksiyon başına hacim)
SYBR Green Supermix	5 µl
İleri Primer	0,1 µl
Geri Primer	0,1 µl
Su	4,8 µl
cDNA	2 µl
Toplam hacim	**12 µl**

Deneysel hataların en aza indirilmesi için her örnek 3 tekrarlı olarak hazırlanmıştır. Örneklerin ifade düzeylerinin normalizasyonu için Aktin geni kontrol olarak kullanılmıştır. qRT-PZR deneyinde 1X (1 Örnek) için; 0,1 µL ileri primer, 0.1 µL geri primer, 5,0 µL İTaq Universal SYBR Green Supermix (Bio-Rad, Katalog no: 1725120) ve 4,8 µL nükleaz içermeyen su kullanılarak hazırlanan 10 µL karışım, 72 kuyucuklu pleytin her bir reaksiyon kuyucuğuna ayrı ayrı konulmuş, ölçüm yapılacak olan cDNA ürünlerinden de 2 µL eklenerek qRT-PZR (Rotor-Gene Q, QIAGEN) cihazına yerleştirilmiştir. PZR programı şu şekilde ayarlanmıştır: 95 °C'de 15 dk ön ısıtma; her döngü için 95 °C'de 15 sn, 55 °C'de 60 sn ve 72 °C'de 10 sn ve son aşamada 30 °C'de 10 sn (40 döngü) olacak şekilde programlanmıştır.

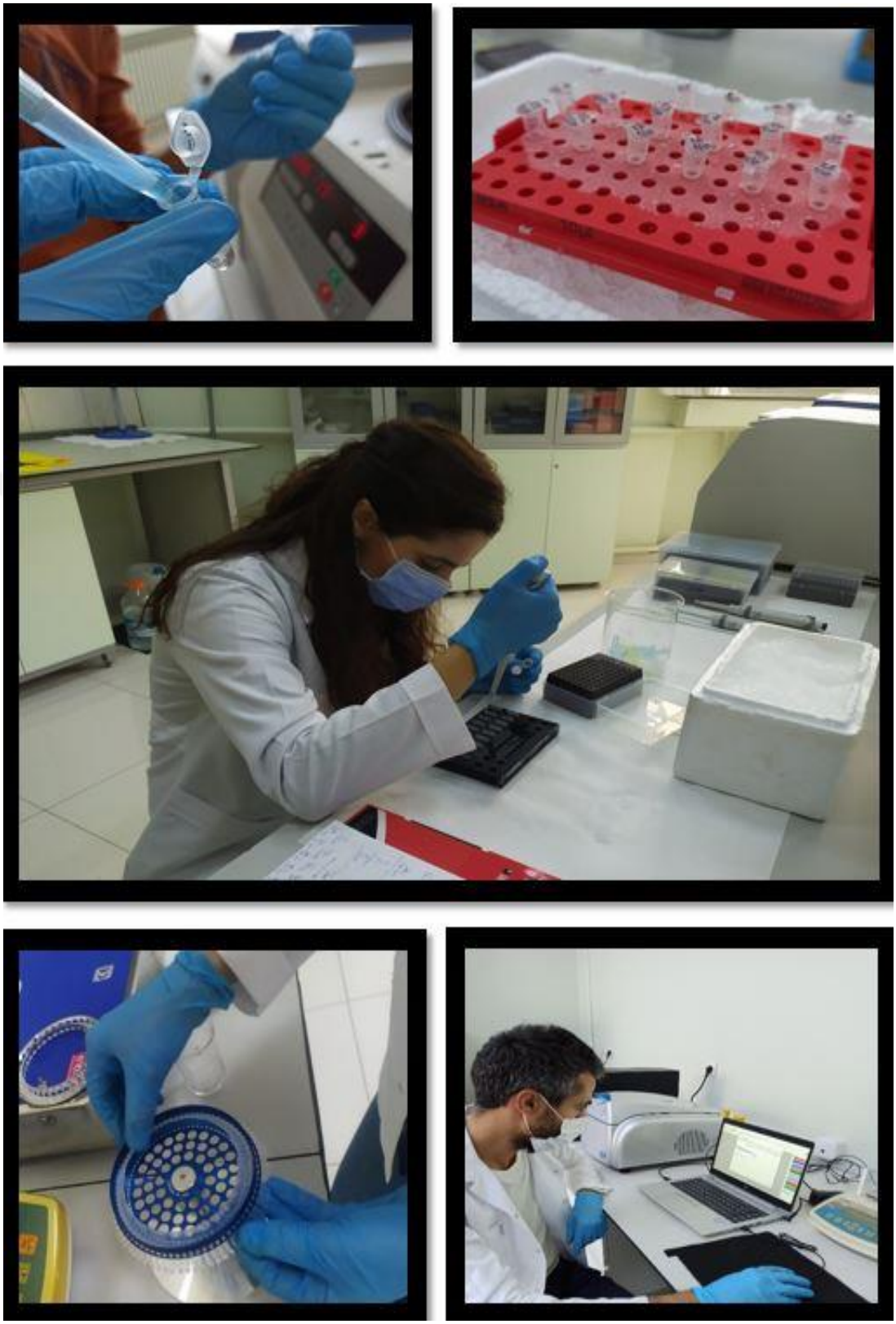
Data değerlendirmesi

Ekspresyon seviyesi araştırılan hedef genlerin mRNA düzeylerinin nisbi değişimleri $2^{-\Delta\Delta Cq}$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Livak ve Schmittgen, 2001). Her gen için hesaplanan bu değer uygulama örneklerinin kontrol genine göre mRNA düzeyini ifade

etmektedir. İnternal kontrol olan Aktin geni kullanılarak diğer genlerin ekspresyon düzeylerinde normalizasyon yapılmış ve her bir gene ait ekspresyon ifadesi belirlenmiştir.



Şekil 3.11 Araştırmada yapılan moleküler çalışmalara ait görüntüler



Şekil 3.12 Araştırmada yapılan moleküler çalışmaya ait görüntüler

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Çalışmanın Birinci Yılı (2019-2020)

Araştırma birinci yıl organik ve konvansiyonel yetiştiricilik olmak üzere iki ayrı deneme halinde Augmented Deneme Desenine göre, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Çalışmanın birinci yılında 157 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Yetiştirme sezonunda toplam yağış miktarı 682,5 mm ve aylık ortalama sıcaklık 16,2 ^{0}C olarak gerçekleşmiş ve uzun yıllar ortalamasının üzerine çıkmıştır. Yeterli yağışın görüldüğü bu sezonda mart, nisan ve mayıs aylarında yüksek sıcaklık ve nem oranı nedeniyle hem organik hem de konvansiyonel tarım sistemlerinde genotiplerde pas hastalığı ve yatma görülmüştür. Uygulanan azotlu gübreden kaynaklı olarak genotiplerde hem hastalık etkisi hem de yatma oranı organik tarım sisteminde konvansiyonel tarım sistemine oranla daha düşük bulunmuştur.

4.1.1 Bitki çıkış gün sayısı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki çıkış gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1'de ve ortalama değerler Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1 Bitki çıkış gün sayısına (gün) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	1,507	0,301	0,452
	Genotip	156	120,725	0,773	1,162
	Hata	10	6,659	0,665	
	Genel Toplam	171	150,296	0,8789	
	DK (%)		3,75		
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	1,439	0,287	0,892
	Genotip	156	109,945	0,704	2,1838
	Hata	10	3,227	0,322	
	Genel Toplam	171	123,906	0,724	
	DK (%)		2,54		

Tablo 4.1 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hem organik tarım koşullarında hem de konvansiyonel tarım koşullarında bitki çıkış gün sayısı

bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Tablo 4.2 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki çıkış gün sayısına (gün) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	21,33	21,00	**54**	22,00	23,00	**107**	24,00	21,00
2	22,00	21,17	**55**	22,00	21,00	**108**	21,00	19,00
3	21,33	21,67	**56**	22,00	22,00	**109**	21,00	21,00
4	21,00	20,00	**57**	23,00	23,00	**110**	21,00	23,00
5	22,00	22,00	**58**	22,00	22,00	**111**	23,00	22,00
6	22,00	23,00	**59**	22,00	22,00	**112**	22,00	22,00
7	23,00	22,00	**60**	21,00	22,00	**113**	21,00	22,00
8	21,00	23,00	**61**	22,00	20,00	**114**	21,00	21,00
9	22,00	23,00	**62**	20,00	20,00	**115**	21,00	20,00
10	24,00	22,00	**63**	22,00	23,00	**116**	23,00	23,00
11	23,00	22,00	**64**	22,00	22,00	**117**	22,00	21,00
12	23,00	22,00	**65**	23,00	22,00	**118**	21,00	21,00
13	22,00	22,00	**66**	22,00	21,00	**119**	23,00	22,00
14	23,00	22,00	**67**	22,00	22,00	**120**	21,00	21,00
15	22,00	22,00	**68**	23,00	22,00	**121**	22,00	20,00
16	22,00	23,00	**69**	21,00	22,00	**122**	22,00	19,00
17	22,00	21,00	**70**	22,00	21,00	**123**	22,00	22,00
18	23,00	23,00	**71**	21,00	21,00	**124**	22,00	22,00
19	22,00	21,00	**72**	21,00	19,00	**125**	22,00	23,00
20	21,00	23,00	**73**	21,00	22,00	**126**	21,00	23,00
21	22,00	21,00	**74**	22,00	21,00	**127**	23,00	22,00
22	22,00	22,00	**75**	21,00	22,00	**128**	22,00	21,00
23	23,00	22,00	**76**	23,00	22,00	**129**	24,00	22,00
24	22,00	21,00	**77**	23,00	21,00	**130**	23,00	22,00
25	22,00	23,00	**78**	23,00	22,00	**131**	23,00	20,00
26	22,00	22,00	**79**	22,00	22,00	**132**	21,00	20,00
27	22,00	22,00	**80**	21,00	21,00	**133**	23,00	23,00
28	23,00	21,00	**81**	23,00	24,00	**134**	22,00	22,00
29	23,00	22,00	**82**	22,00	22,00	**135**	23,00	22,00
30	23,00	23,00	**83**	22,00	20,00	**136**	21,00	22,00
31	21,00	21,00	**84**	22,00	22,00	**137**	23,00	22,00
32	23,00	21,00	**85**	22,00	22,00	**138**	21,00	22,00
33	22,00	22,00	**86**	22,00	21,00	**139**	23,00	22,00
34	21,00	21,00	**87**	21,00	22,00	**140**	21,00	21,00
35	23,00	22,00	**88**	21,00	22,00	**141**	21,00	21,00
36	21,00	21,00	**89**	22,00	22,00	**142**	21,00	21,00
37	22,00	21,00	**90**	20,00	20,00	**143**	23,00	21,00
38	23,00	21,00	**91**	22,00	20,00	**144**	23,00	22,00
39	23,00	23,00	**92**	23,00	22,00	**145**	23,00	22,00
40	23,00	22,00	**93**	22,00	21,00	**146**	21,00	20,00
41	23,00	23,00	**94**	23,00	22,00	**147**	21,00	21,00
42	21,00	22,00	**95**	22,00	22,00	**148**	21,00	21,00
43	24,00	22,00	**96**	22,00	21,00	**149**	22,00	22,00
44	23,00	22,00	**97**	22,00	21,00	**150**	21,00	22,00
45	23,00	22,00	**98**	22,00	22,00	**151**	21,00	23,00
46	21,00	22,00	**99**	22,00	21,00	**152**	23,00	21,00
47	24,00	23,00	**100**	21,00	19,00	**153**	22,00	21,00
48	22,00	22,00	**101**	22,00	21,00	**154**	21,00	22,00
49	23,00	21,00	**102**	22,00	22,00	**155**	23,00	22,00
50	21,00	21,00	**103**	22,00	21,00	**156**	22,00	21,00
51	21,00	22,00	**104**	22,00	21,00	**157**	21,00	21,00
52	22,00	23,00	**105**	21,00	19,00	**Ortalama**	21,97	21,56
53	22,00	21,00	**106**	21,00	20,00	**Kontrol Ort.**	21,55	21,28
						AÖF	-	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.2 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin bitki çıkış gün sayısına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 20,00-24,00 gün arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 19,00-24,00 gün arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Organik tarım koşullarında 48 adet genotip ortalamanın (21,97 gün) altında bir değer ile hızlı çıkış sağlarken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (21,56 gün) altında değer veren 65 adet genotip belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında en erken çıkış yapanlar 20,00 gün ile 62 ve 90 numaralı genotipler olurken, konvansiyonel tarım koşullarında ise 19,00 gün ile 72, 100, 105, 108 ve 122 numaralı genotiplerde erkencilik gözlemlenmiştir. Her iki tarım sisteminde de geç çıkış 24,00 günde gerçekleşirken, organik tarım koşullarında 10, 43, 47, 107 ve 129 numaralı genotipler, konvansiyonel tarım koşullarında ise 81 numaralı genotip en geç çıkışın gözlemlendiği genotipler olarak saptanmıştır.

4.1.2 Başaklanma gün sayısı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'te ve ortalama değerler Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3 Başaklanma gün sayısına (gün) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	4,273	0,855	0,526
	Genotip	156	5.238,076	33,577	20,692**
	Hata	10	16,227	1,622	
	Genel Toplam	171	5.485,976	32,081	
	DK (%)			0,87	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	11,6742	2,334	1,774
	Genotip	156	5.065,530	32,471	24,676**
	Hata	10	13,159	1,315	
	Genel Toplam	171	5.213,279	30,487	
	DK (%)			0,78	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.3 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de başaklanma gün sayısı bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.4 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma gün sayısına (gün) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	143,17	143,00	**54**	142,00	141,00	**107**	143,00	145,00
2	140,83	140,83	**55**	135,00	136,00	**108**	153,00	157,00
3	137,17	138,00	**56**	142,00	143,00	**109**	155,00	154,00
4	143,00	146,00	**57**	141,00	141,00	**110**	152,00	150,00
5	151,00	151,00	**58**	137,00	137,00	**111**	140,00	152,00
6	141,00	146,00	**59**	143,00	148,00	**112**	157,00	153,00
7	141,00	142,00	**60**	143,00	142,00	**113**	153,00	153,00
8	149,00	147,00	**61**	141,00	144,00	**114**	156,00	154,00
9	142,00	148,00	**62**	148,00	145,00	**115**	152,00	157,00
10	147,00	144,00	**63**	141,00	139,00	**116**	145,00	149,00
11	141,00	147,00	**64**	142,00	142,00	**117**	142,00	144,00
12	143,00	144,00	**65**	140,00	142,00	**118**	153,00	153,00
13	137,00	140,00	**66**	136,00	136,00	**119**	139,00	150,00
14	147,00	142,00	**67**	140,00	140,00	**120**	150,00	148,00
15	146,00	150,00	**68**	136,00	137,00	**121**	150,00	152,00
16	147,00	142,00	**69**	143,00	142,00	**122**	146,00	147,00
17	146,00	149,00	**70**	136,00	139,00	**123**	151,00	151,00
18	139,00	141,00	**71**	138,00	138,00	**124**	155,00	153,00
19	141,00	143,00	**72**	141,00	140,00	**125**	149,00	147,00
20	138,00	136,00	**73**	138,00	137,00	**126**	152,00	152,00
21	141,00	143,00	**74**	141,00	143,00	**127**	145,00	148,00
22	143,00	143,00	**75**	138,00	138,00	**128**	152,00	148,00
23	150,00	153,00	**76**	158,00	153,00	**129**	148,00	152,00
24	141,00	143,00	**77**	146,00	145,00	**130**	148,00	148,00
25	147,00	143,00	**78**	136,00	141,00	**131**	151,00	153,00
26	142,00	142,00	**79**	147,00	148,00	**132**	152,00	140,00
27	142,00	143,00	**80**	142,00	143,00	**133**	147,00	151,00
28	142,00	145,00	**81**	136,00	135,00	**134**	139,00	142,00
29	155,00	154,00	**82**	137,00	135,00	**135**	150,00	151,00
30	144,00	146,00	**83**	137,00	137,00	**136**	152,00	153,00
31	142,00	138,00	**84**	141,00	142,00	**137**	151,00	153,00
32	136,00	151,00	**85**	137,00	142,00	**138**	155,00	153,00
33	135,00	136,00	**86**	141,00	144,00	**139**	141,00	153,00
34	137,00	139,00	**87**	147,00	143,00	**140**	150,00	152,00
35	146,00	148,00	**88**	142,00	142,00	**141**	150,00	150,00
36	154,00	152,00	**89**	137,00	138,00	**142**	146,00	145,00
37	146,00	145,00	**90**	151,00	147,00	**143**	146,00	149,00
38	146,00	145,00	**91**	150,00	149,00	**144**	150,00	150,00
39	144,00	146,00	**92**	151,00	153,00	**145**	149,00	151,00
40	147,00	148,00	**93**	147,00	149,00	**146**	152,00	147,00
41	136,00	139,00	**94**	145,00	150,00	**147**	152,00	152,00
42	141,00	142,00	**95**	150,00	151,00	**148**	150,00	147,00
43	140,00	144,00	**96**	149,00	148,00	**149**	151,00	153,00
44	142,00	147,00	**97**	152,00	152,00	**150**	153,00	152,00
45	141,00	143,00	**98**	152,00	153,00	**151**	149,00	150,00
46	138,00	136,00	**99**	152,00	151,00	**152**	149,00	152,00
47	140,00	143,00	**100**	149,00	147,00	**153**	149,00	151,00
48	144,00	144,00	**101**	157,00	154,00	**154**	150,00	152,00
49	145,00	143,00	**102**	145,00	149,00	**155**	149,00	152,00
50	148,00	143,00	**103**	152,00	153,00	**156**	150,00	151,00
51	150,00	150,00	**104**	150,00	153,00	**157**	146,00	148,00
52	142,00	145,00	**105**	154,00	158,00	**Ortalama**	144,98	145,80
53	145,00	145,00	**106**	153,00	157,00	**Kontrol Ort.**	140,39	140,61
						AÖF	3,51	3,85

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.4 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başaklanma gün sayısına ait ortalama değerlerinin her iki tarım koşulunda da 135,00-158,00 gün arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 71 adet genotip ortalamanın

(144,98 gün) altında bir değer ile erken başaklanma gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (145,80 gün) altında değer veren 73 adet genotip belirlenmiştir. Hem organik hem de konvansiyonel tarım koşullarında erken başaklanma 135,00 gün ile sağlanırken, organik tarım koşullarında 33 ve 55 numaralı genotiplerde, konvansiyonel tarım koşullarında ise 81 ve 82 numaralı genotiplerde erken başaklanmanın gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Her iki tarım koşulunda da geç başaklanma 158,00 gün ile sağlanırken, organik tarım koşullarında 76 numaralı genotip, konvansiyonel tarım koşullarında ise 105 numaralı genotip en geç başaklanmanın gözlemlendiği genotipler olarak belirlenmiştir.

4.1.3 Fizyolojik olum süresi

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen fizyolojik olum süresine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'te ve ortalama değerler Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5 Fizyolojik olum süresine (gün) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	4,780	0,956	1,775
	Genotip	156	773,170	4,956	9,201**
	Hata	10	5,386	0,538	
	Genel Toplam	171	821,604	4,804	
	DK (%)		0,40		
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	12,196	2,439	3,675
	Genotip	156	920,926	5,903	8,895**
	Hata	10	6,6364	0,663	
	Genel Toplam	171	1.048,715	6,132	
	DK (%)		0,45		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.5 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de fizyolojik olum süresi bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.6 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen fizyolojik olum süresine (gün) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	178,00	178,17	**54**	178,00	176,00	**107**	178,00	181,00
2	178,83	179,00	**55**	177,00	179,00	**108**	183,00	186,00
3	177,67	178,00	**56**	177,00	178,00	**109**	183,00	184,00
4	179,00	180,00	**57**	176,00	176,00	**110**	181,00	179,00
5	180,00	182,00	**58**	177,00	178,00	**111**	179,00	183,00
6	177,00	179,00	**59**	178,00	179,00	**112**	183,00	183,00
7	176,00	177,00	**60**	178,00	177,00	**113**	184,00	182,00
8	181,00	179,00	**61**	178,00	179,00	**114**	184,00	178,00
9	177,00	177,00	**62**	182,00	182,00	**115**	181,00	185,00
10	178,00	180,00	**63**	177,00	179,00	**116**	177,00	179,00
11	176,00	178,00	**64**	177,00	180,00	**117**	177,00	179,00
12	182,00	183,00	**65**	177,00	180,00	**118**	183,00	183,00
13	177,00	177,00	**66**	177,00	178,00	**119**	177,00	180,00
14	179,00	178,00	**67**	177,00	177,00	**120**	179,00	181,00
15	178,00	180,00	**68**	176,00	177,00	**121**	181,00	185,00
16	178,00	177,00	**69**	178,00	177,00	**122**	177,00	183,00
17	178,00	180,00	**70**	177,00	178,00	**123**	180,00	181,00
18	176,00	177,00	**71**	178,00	179,00	**124**	183,00	182,00
19	177,00	180,00	**72**	178,00	180,00	**125**	178,00	179,00
20	178,00	176,00	**73**	178,00	177,00	**126**	181,00	180,00
21	178,00	179,00	**74**	177,00	179,00	**127**	176,00	180,00
22	177,00	178,00	**75**	178,00	178,00	**128**	180,00	183,00
23	181,00	182,00	**76**	189,00	190,00	**129**	178,00	180,00
24	177,00	178,00	**77**	179,00	181,00	**130**	179,00	178,00
25	178,00	180,00	**78**	176,00	177,00	**131**	180,00	184,00
26	178,00	177,00	**79**	177,00	179,00	**132**	181,00	179,00
27	177,00	179,00	**80**	178,00	178,00	**133**	176,00	179,00
28	177,00	179,00	**81**	176,00	178,00	**134**	177,00	178,00
29	182,00	186,00	**82**	177,00	177,00	**135**	179,00	182,00
30	179,00	178,00	**83**	177,00	179,00	**136**	181,00	182,00
31	179,00	179,00	**84**	180,00	179,00	**137**	179,00	180,00
32	176,00	181,00	**85**	178,00	180,00	**138**	182,00	181,00
33	177,00	177,00	**86**	180,00	181,00	**139**	181,00	183,00
34	178,00	179,00	**87**	181,00	178,00	**140**	179,00	183,00
35	177,00	179,00	**88**	178,00	178,00	**141**	179,00	182,00
36	183,00	183,00	**89**	177,00	178,00	**142**	179,00	179,00
37	178,00	179,00	**90**	182,00	182,00	**143**	179,00	181,00
38	176,00	181,00	**91**	180,00	182,00	**144**	179,00	182,00
39	177,00	178,00	**92**	179,00	182,00	**145**	179,00	180,00
40	179,00	181,00	**93**	180,00	180,00	**146**	181,00	184,00
41	176,00	177,00	**94**	177,00	180,00	**147**	181,00	184,00
42	183,00	177,00	**95**	182,00	180,00	**148**	179,00	183,00
43	175,00	178,00	**96**	180,00	181,00	**149**	182,00	182,00
44	177,00	180,00	**97**	180,00	182,00	**150**	182,00	182,00
45	176,00	178,00	**98**	181,00	182,00	**151**	178,00	179,00
46	178,00	177,00	**99**	180,00	183,00	**152**	179,00	186,00
47	175,00	177,00	**100**	181,00	183,00	**153**	178,00	181,00
48	177,00	179,00	**101**	185,00	185,00	**154**	181,00	181,00
49	176,00	178,00	**102**	177,00	178,00	**155**	177,00	180,00
50	179,00	179,00	**103**	180,00	182,00	**156**	180,00	183,00
51	181,00	181,00	**104**	180,00	184,00	**157**	178,00	181,00
52	177,00	179,00	**105**	181,00	187,00	**Ortalama**	178,77	179,95
53	177,00	179,00	**106**	183,00	186,00	**Kontrol Ort.**	178,17	178,39
						AÖF	2,47	3,36

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.6 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin fizyolojik olum süresine ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 175,00-189,00 gün arasında, konvansiyonel tarım koşullarında 176,00-190,00 gün arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 72 adet genotip ortalamanın (178,77 gün) üzerinde bir değer ile geç fizyolojik olum özelliği gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (179,95 gün) üzerinde değer veren 80 adet genotip belirlenmiştir. 76 numaralı genotip hem organik tarım koşullarında (189,00 gün), hem de konvansiyonel tarım koşullarında (190,00 gün) fizyolojik olum süresini en uzun tutan genotip olarak gözlemlenmiştir. Organik tarım koşullarında 175,00 gün ile 43 ve 47 numaralı genotipler, konvansiyonel tarım koşullarında ise 176,00 gün ile 20, 54 ve 57 numaralı genotipler fizyolojik olum sürelerini en erken tamamlayan genotipler olarak belirlenmiştir.

4.1.4 Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI)

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de ve ortalama değerler Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7 Başaklanma dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	4,780	0,956	1,775
	Genotip	156	773,170	4,956	9,2014**
	Hata	10	5,386	0,538	
	Genel Toplam	171	821,604	4,804	
	DK (%)			5,89	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,002	0,000	0,447
	Genotip	156	0,298	0,001	1,854
	Hata	10	0,010	0,001	
	Genel Toplam	171	0,321	0,001	
	DK (%)			4,27	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.7 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında başaklanma dönemi NDVI değeri bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, konvansiyonel tarım koşullarında önemli farklılık elde edilememiştir.

Tablo 4.8 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma dönemi NDVI değerine ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	0,61	0,74	**54**	0,60	0,74	**107**	0,55	0,73
2	0,54	0,74	**55**	0,53	0,68	**108**	0,67	0,78
3	0,58	0,78	**56**	0,53	0,79	**109**	0,68	0,79
4	0,62	0,72	**57**	0,65	0,73	**110**	0,62	0,8
5	0,31	0,78	**58**	0,44	0,81	**111**	0,70	0,78
6	0,61	0,78	**59**	0,65	0,70	**112**	0,56	0,73
7	0,50	0,77	**60**	0,52	0,70	**113**	0,73	0,75
8	0,46	0,73	**61**	0,46	0,73	**114**	0,67	0,79
9	0,62	0,80	**62**	0,58	0,71	**115**	0,36	0,75
10	0,63	0,81	**63**	0,60	0,76	**116**	0,66	0,75
11	0,60	0,77	**64**	0,44	0,75	**117**	0,44	0,77
12	0,39	0,69	**65**	0,47	0,77	**118**	0,32	0,67
13	0,62	0,74	**66**	0,48	0,78	**119**	0,66	0,77
14	0,55	0,83	**67**	0,43	0,68	**120**	0,60	0,75
15	0,68	0,77	**68**	0,50	0,65	**121**	0,55	0,74
16	0,58	0,74	**69**	0,53	0,74	**122**	0,53	0,71
17	0,57	0,79	**70**	0,61	0,78	**123**	0,65	0,82
18	0,40	0,76	**71**	0,61	0,79	**124**	0,67	0,64
19	0,55	0,74	**72**	0,53	0,81	**125**	0,70	0,69
20	0,57	0,76	**73**	0,50	0,70	**126**	0,69	0,75
21	0,50	0,69	**74**	0,52	0,77	**127**	0,63	0,77
22	0,49	0,72	**75**	0,54	0,78	**128**	0,70	0,75
23	0,53	0,80	**76**	0,57	0,77	**129**	0,66	0,75
24	0,47	0,82	**77**	0,48	0,75	**130**	0,66	0,72
25	0,52	0,81	**78**	0,61	0,73	**131**	0,58	0,81
26	0,56	0,78	**79**	0,68	0,77	**132**	0,53	0,76
27	0,58	0,70	**80**	0,59	0,75	**133**	0,60	0,71
28	0,52	0,74	**81**	0,52	0,72	**134**	0,67	0,72
29	0,70	0,80	**82**	0,60	0,58	**135**	0,70	0,81
30	0,61	0,75	**83**	0,31	0,69	**136**	0,70	0,78
31	0,58	0,73	**84**	0,57	0,73	**137**	0,70	0,83
32	0,46	0,72	**85**	0,58	0,77	**138**	0,48	0,78
33	0,54	0,76	**86**	0,67	0,77	**139**	0,49	0,70
34	0,66	0,72	**87**	0,60	0,76	**140**	0,58	0,81
35	0,53	0,75	**88**	0,61	0,75	**141**	0,55	0,83
36	0,45	0,72	**89**	0,62	0,73	**142**	0,59	0,70
37	0,63	0,80	**90**	0,38	0,72	**143**	0,70	0,74
38	0,65	0,76	**91**	0,51	0,71	**144**	0,72	0,77
39	0,61	0,75	**92**	0,60	0,74	**145**	0,51	0,76
40	0,52	0,59	**93**	0,65	0,68	**146**	0,56	0,80
41	0,57	0,72	**94**	0,71	0,65	**147**	0,66	0,73
42	0,71	0,66	**95**	0,68	0,72	**148**	0,68	0,8
43	0,47	0,79	**96**	0,45	0,73	**149**	0,56	0,76
44	0,68	0,79	**97**	0,54	0,81	**150**	0,57	0,75
45	0,47	0,74	**98**	0,63	0,72	**151**	0,74	0,64
46	0,56	0,79	**99**	0,54	0,74	**152**	0,62	0,78
47	0,62	0,77	**100**	0,59	0,75	**153**	0,69	0,76
48	0,53	0,80	**101**	0,53	0,76	**154**	0,67	0,8
49	0,68	0,78	**102**	0,62	0,74	**155**	0,78	0,73
50	0,56	0,73	**103**	0,64	0,75	**156**	0,56	0,75
51	0,44	0,75	**104**	0,78	0,80	**157**	0,63	0,68
52	0,56	0,75	**105**	0,50	0,77	**Ortalama**	0,57	0,74
53	0,60	0,75	**106**	0,61	0,70	**Kontrol Ort.**	0,58	0,75
						AÖF	0,19	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.8 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başaklanma dönemi NDVI değerine ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 0,31-0,78 arasında, konvansiyonel tarım koşullarında 0,58-0,83 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Organik tarım koşullarında 84 adet genotip ortalamanın (0,57) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (0,74) üzerinde değer veren 91 adet genotip belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 0,78 değeri ile 104 ve 155 numaralı genotiplerin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 0,83 değeri ile 14, 137, 141 numaralı genotiplerin en yüksek NDVI değerine sahip genotipler oldukları gözlemlenmiştir. En düşük NDVI değerine sahip genotiplerin organik tarım koşullarında 0,31 ile 5 ve 83 numaralı genotiplerin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 0,58 ile 82 numaralı genotip olduğu belirlenmiştir.

4.1.5 Yaprak alan indeksi (YAİ)

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaprak alan indeksine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'da ve ortalama değerler Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9 Yaprak alan indeksine ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	6,482	1,296	8,737
	Genotip	156	115,993	0,743	5,010**
	Hata	10	1,483	0,148	
	Genel Toplam	171	288,696	1,688	
	DK (%)			12,02	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,164	0,032	0,539
	Genotip	156	12,275	0,078	1,285
	Hata	10	0,612	0,061	
	Genel Toplam	171	13,348	0,078	
	DK (%)			14,81	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.9 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında YAİ değeri bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, konvansiyonel tarım koşullarında önemli farklılık elde edilememiştir.

Tablo 4.10 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaprak alan indeksine ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	2,47	5,40	**54**	5,30	4,80	**107**	1,60	2,90
2	2,00	4,97	**55**	2,60	4,20	**108**	2,50	4,80
3	2,13	5,27	**56**	2,60	5,40	**109**	2,30	5,60
4	2,70	4,80	**57**	5,30	4,60	**110**	2,90	2,40
5	1,40	4,30	**58**	2,50	6,90	**111**	5,00	7,00
6	5,40	5,10	**59**	3,00	4,90	**112**	1,90	3,20
7	1,60	6,10	**60**	2,70	4,30	**113**	4,90	8,10
8	2,20	3,40	**61**	1,30	4,40	**114**	3,20	6,80
9	3,60	5,50	**62**	2,00	5,30	**115**	1,80	4,40
10	5,50	4,60	**63**	4,50	4,40	**116**	5,50	4,40
11	4,30	6,50	**64**	1,70	5,10	**117**	1,30	5,20
12	1,70	4,30	**65**	1,20	4,40	**118**	1,90	4,40
13	4,30	5,70	**66**	2,20	5,90	**119**	4,40	4,60
14	3,30	5,10	**67**	1,70	2,80	**120**	1,80	5,80
15	4,40	4,80	**68**	3,10	4,40	**121**	1,90	5,60
16	5,70	3,70	**69**	2,50	4,60	**122**	3,80	6,10
17	3,20	5,90	**70**	3,20	5,10	**123**	2,70	7,50
18	1,70	2,80	**71**	3,20	4,30	**124**	5,10	4,80
19	3,60	5,00	**72**	2,00	3,80	**125**	5,80	4,10
20	3,60	5,50	**73**	2,90	4,10	**126**	2,50	5,60
21	2,50	4,00	**74**	2,30	5,40	**127**	4,20	7,00
22	3,50	5,00	**75**	3,00	3,10	**128**	3,40	5,70
23	3,10	5,10	**76**	3,40	5,50	**129**	3,70	5,10
24	1,60	6,30	**77**	2,70	5,60	**130**	3,50	6,00
25	1,80	5,40	**78**	5,10	4,60	**131**	3,20	7,70
26	4,60	5,90	**79**	4,80	4,30	**132**	1,80	4,40
27	2,70	2,60	**80**	3,80	6,00	**133**	4,10	6,10
28	4,80	4,80	**81**	2,60	4,90	**134**	4,90	5,20
29	5,00	6,30	**82**	3,70	3,80	**135**	5,30	6,90
30	5,80	4,40	**83**	1,00	4,00	**136**	4,50	5,40
31	3,00	2,00	**84**	4,00	5,00	**137**	4,00	5,90
32	1,80	5,50	**85**	5,30	3,00	**138**	1,80	6,60
33	2,70	5,60	**86**	4,60	6,30	**139**	2,40	5,30
34	6,50	6,60	**87**	3,20	5,90	**140**	2,80	5,60
35	2,10	5,40	**88**	4,10	5,70	**141**	2,20	4,90
36	2,10	4,30	**89**	3,90	7,30	**142**	2,70	5,70
37	5,30	7,10	**90**	1,20	7,60	**143**	5,80	4,10
38	3,90	5,30	**91**	2,20	3,10	**144**	2,10	5,90
39	4,60	4,00	**92**	2,20	4,80	**145**	4,10	8,00
40	3,50	4,40	**93**	3,00	5,20	**146**	1,60	8,00
41	4,90	2,60	**94**	4,30	6,70	**147**	3,40	5,90
42	3,90	5,90	**95**	4,00	3,30	**148**	2,30	8,00
43	2,10	3,90	**96**	1,60	3,20	**149**	3,00	5,50
44	4,80	4,40	**97**	2,80	6,30	**150**	2,20	7,20
45	2,70	3,80	**98**	5,00	6,60	**151**	5,80	8,90
46	4,60	7,80	**99**	1,90	6,30	**152**	3,20	4,10
47	5,50	3,50	**100**	1,60	5,20	**153**	4,90	9,10
48	1,90	6,20	**101**	1,90	3,70	**154**	2,90	7,90
49	5,90	5,30	**102**	4,10	4,90	**155**	3,90	6,70
50	2,70	6,40	**103**	3,30	3,20	**156**	2,00	7,20
51	2,40	4,80	**104**	4,60	10,30	**157**	2,70	4,90
52	1,80	2,20	**105**	1,40	6,30	**Ortalama**	3,16	5,25
53	4,30	6,70	**106**	2,70	4,80	**Kontrol Ort.**	2,20	5,21
						AÖF	2,19	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.10 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin yaprak alan indeksine ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 1,00-6,50 arasında, konvansiyonel tarım koşullarında 2,00-10,30 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik

tarım koşullarında 75 adet genotip ortalamanın (3,16) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (5,25) üzerinde değer veren 76 adet genotip belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 6,50 değeri ile 34 numaralı genotipin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 10,30 değeri ile 104 numaralı genotipin en yüksek yaprak alan indeksi değerini verdiği gözlemlenmiştir. En düşük yaprak alan indeksi değerine sahip genotiplerin organik tarım koşullarında 83 (1,00) numaralı genotip, konvansiyonel tarım koşullarında ise 31 (2,00) numaralı genotip olduğu belirlenmiştir.

4.1.6 Bayrak yaprak dikliği

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak dikliğine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11'de ve ortalama değerler Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.11 Bayrak yaprak dikliğine (0-90^0)ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,375	0,0751	1,237
	Genotip	156	16,654	0,106	1,758
	Hata	10	0,607	0,0607	
	Genel Toplam	171	18,198	0,106	
	DK (%)			6,16	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,158	0,031	0,397
	Genotip	156	21,015	0,134	1,692
	Hata	10	0,796	0,079	
	Genel Toplam	171	22,2183	0,129	
	DK (%)			7,12	

Tablo 4.11 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de bayrak yaprak dikliği bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Tablo 4.12 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak dikliğine ($0\text{-}90^0$) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	56,67	75,00	**54**	45,00	60,00	**107**	70,00	75,00
2	47,50	65,00	**55**	60,00	80,00	**108**	30,00	45,00
3	37,50	38,33	**56**	45,00	30,00	**109**	70,00	75,00
4	60,00	70,00	**57**	45,00	60,00	**110**	45,00	45,00
5	70,00	75,00	**58**	30,00	45,00	**111**	70,00	70,00
6	30,00	45,00	**59**	70,00	60,00	**112**	60,00	45,00
7	30,00	60,00	**60**	30,00	60,00	**113**	70,00	30,00
8	60,00	35,00	**61**	70,00	75,00	**114**	70,00	60,00
9	60,00	45,00	**62**	60,00	60,00	**115**	70,00	25,00
10	45,00	45,00	**63**	60,00	60,00	**116**	45,00	80,00
11	45,00	75,00	**64**	70,00	60,00	**117**	25,00	30,00
12	70,00	40,00	**65**	45,00	75,00	**118**	60,00	55,00
13	60,00	70,00	**66**	45,00	60,00	**119**	65,00	45,00
14	60,00	70,00	**67**	60,00	60,00	**120**	60,00	30,00
15	30,00	30,00	**68**	30,00	75,00	**121**	65,00	55,00
16	45,00	60,00	**69**	45,00	70,00	**122**	45,00	80,00
17	60,00	70,00	**70**	45,00	45,00	**123**	70,00	60,00
18	30,00	45,00	**71**	60,00	60,00	**124**	60,00	40,00
19	45,00	80,00	**72**	60,00	45,00	**125**	30,00	80,00
20	60,00	45,00	**73**	70,00	90,00	**126**	70,00	45,00
21	45,00	40,00	**74**	45,00	75,00	**127**	60,00	25,00
22	30,00	40,00	**75**	30,00	45,00	**128**	60,00	60,00
23	45,00	40,00	**76**	45,00	30,00	**129**	70,00	30,00
24	60,00	45,00	**77**	45,00	60,00	**130**	60,00	60,00
25	70,00	45,00	**78**	30,00	75,00	**131**	60,00	30,00
26	30,00	60,00	**79**	45,00	45,00	**132**	30,00	60,00
27	30,00	20,00	**80**	70,00	45,00	**133**	70,00	80,00
28	45,00	20,00	**81**	30,00	45,00	**134**	45,00	75,00
29	30,00	45,00	**82**	30,00	70,00	**135**	70,00	45,00
30	30,00	30,00	**83**	20,00	30,00	**136**	70,00	30,00
31	45,00	45,00	**84**	70,00	70,00	**137**	45,00	45,00
32	70,00	30,00	**85**	45,00	60,00	**138**	30,00	45,00
33	70,00	30,00	**86**	45,00	75,00	**139**	30,00	45,00
34	45,00	60,00	**87**	60,00	80,00	**140**	70,00	45,00
35	30,00	65,00	**88**	70,00	80,00	**141**	30,00	60,00
36	70,00	30,00	**89**	30,00	45,00	**142**	60,00	75,00
37	45,00	80,00	**90**	45,00	70,00	**143**	70,00	30,00
38	30,00	45,00	**91**	70,00	75,00	**144**	70,00	60,00
39	45,00	45,00	**92**	45,00	45,00	**145**	70,00	45,00
40	70,00	55,00	**93**	60,00	75,00	**146**	70,00	45,00
41	70,00	50,00	**94**	30,00	45,00	**147**	70,00	45,00
42	70,00	80,00	**95**	70,00	45,00	**148**	70,00	30,00
43	45,00	75,00	**96**	60,00	60,00	**149**	30,00	60,00
44	30,00	60,00	**97**	70,00	45,00	**150**	45,00	75,00
45	45,00	75,00	**98**	70,00	75,00	**151**	30,00	60,00
46	60,00	30,00	**99**	30,00	20,00	**152**	70,00	45,00
47	60,00	30,00	**100**	60,00	45,00	**153**	60,00	80,00
48	45,00	30,00	**101**	60,00	45,00	**154**	60,00	45,00
49	45,00	20,00	**102**	30,00	60,00	**155**	70,00	75,00
50	30,00	30,00	**103**	60,00	75,00	**156**	60,00	50,00
51	60,00	75,00	**104**	45,00	30,00	**157**	70,00	60,00
52	45,00	30,00	**105**	60,00	60,00	**Ortalama**	51,71	54,18
53	30,00	45,00	**106**	70,00	75,00	**Kontrol Ort.**	47,22	59,44
						AÖF	-	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.12 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak dikliğine ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında $20{,}00\text{-}70{,}00^0$ arasında, konvansiyonel tarım koşullarında $20{,}00\text{-}90{,}00^0$ arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 82 adet genotip ortalamanın ($51,71^0$) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın ($54,18^0$) üzerinde değer veren 79 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek bayrak yaprak dikliği değerinin organik tarım koşullarında $70,00^0$ ile 43 adet genotipte, konvansiyonel tarım koşullarında ise $90,00^0$ ile 1 adet genotipte belirlendiği saptanmıştır. Her iki tarım koşulunda da en düşük bayrak yaprak dikliği değerinin $20,00^0$ olduğu ve organik tarım koşullarında 83 numaralı genotipin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 27, 28, 49 ve 99 numaralı genotiplerin bu değere sahip olduğu belirlenmiştir.

4.1.7 Bayrak yaprağın kıvrılması

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak kıvrılmasına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'te ve ortalama değerler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13 Bayrak yaprağın kıvrılmasına (0-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	3,899	0,779	1,176
	Genotip	156	188,673	1,209	1,824
	Hata	10	6,628	0,662	
	Genel Toplam	171	205,823	1,203	
	DK (%)			11,34	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,137	0,027	0,446
	Genotip	156	46,992	0,301	4,891**
	Hata	10	0,6158	0,061	
	Genel Toplam	171	49,241	0,287	
	DK (%)			11,26	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.13 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında bayrak yaprak kıvrılması bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak önemli farklılık bulunmazken, konvansiyonel tarım koşullarında %1 önem düzeyinde farklılık elde edilmiştir.

Tablo 4.14 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak kıvrılmasına (0-9 skalası) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	2,83	4,33	**54**	3,00	2,00	**107**	2,00	5,00
2	3,83	7,33	**55**	4,00	9,00	**108**	2,00	2,00
3	1,00	1,83	**56**	1,00	2,00	**109**	1,00	2,00
4	1,00	5,00	**57**	9,00	9,00	**110**	2,00	3,00
5	2,00	2,00	**58**	1,00	4,00	**111**	1,00	2,00
6	1,00	2,00	**59**	4,00	9,00	**112**	2,00	2,00
7	1,00	2,00	**60**	1,00	8,00	**113**	1,00	2,00
8	5,00	5,00	**61**	2,00	2,00	**114**	1,00	2,00
9	5,00	3,00	**62**	3,00	6,00	**115**	3,00	3,00
10	9,00	7,00	**63**	3,00	9,00	**116**	1,00	2,00
11	1,00	5,00	**64**	3,00	2,00	**117**	1,00	2,00
12	2,00	4,00	**65**	4,00	8,00	**118**	4,00	4,00
13	3,00	6,00	**66**	3,00	5,00	**119**	1,00	3,00
14	1,00	2,00	**67**	7,00	9,00	**120**	2,00	2,00
15	7,00	2,00	**68**	4,00	9,00	**121**	2,00	1,00
16	3,00	8,00	**69**	3,00	2,00	**122**	7,00	7,00
17	4,00	2,00	**70**	4,00	5,00	**123**	2,00	2,00
18	4,00	7,00	**71**	3,00	5,00	**124**	4,00	7,00
19	4,00	8,00	**72**	5,00	2,00	**125**	2,00	5,00
20	1,00	6,00	**73**	2,00	5,00	**126**	2,00	3,00
21	3,00	4,00	**74**	6,00	6,00	**127**	9,00	6,00
22	1,00	3,00	**75**	2,00	5,00	**128**	2,00	2,00
23	1,00	2,00	**76**	4,00	7,00	**129**	2,00	3,00
24	3,00	2,00	**77**	3,00	5,00	**130**	1,00	2,00
25	1,00	2,00	**78**	6,00	8,00	**131**	1,00	2,00
26	1,00	2,00	**79**	6,00	6,00	**132**	2,00	7,00
27	1,00	2,00	**80**	3,00	7,00	**133**	6,00	7,00
28	3,00	3,00	**81**	3,00	6,00	**134**	3,00	2,00
29	2,00	2,00	**82**	1,00	9,00	**135**	1,00	4,00
30	1,00	2,00	**83**	1,00	8,00	**136**	4,00	6,00
31	1,00	5,00	**84**	8,00	9,00	**137**	1,00	5,00
32	3,00	3,00	**85**	1,00	5,00	**138**	3,00	5,00
33	1,00	2,00	**86**	3,00	4,00	**139**	4,00	4,00
34	6,00	8,00	**87**	4,00	3,00	**140**	4,00	2,00
35	1,00	6,00	**88**	5,00	2,00	**141**	1,00	2,00
36	3,00	3,00	**89**	1,00	5,00	**142**	3,00	8,00
37	4,00	9,00	**90**	1,00	3,00	**143**	1,00	8,00
38	1,00	3,00	**91**	8,00	7,00	**144**	1,00	3,00
39	1,00	5,00	**92**	2,00	4,00	**145**	2,00	1,00
40	1,00	7,00	**93**	1,00	7,00	**146**	5,00	2,00
41	5,00	8,00	**94**	6,00	3,00	**147**	2,00	3,00
42	2,00	8,00	**95**	1,00	2,00	**148**	3,00	2,00
43	4,00	7,00	**96**	4,00	2,00	**149**	1,00	7,00
44	7,00	2,00	**97**	2,00	5,00	**150**	3,00	6,00
45	3,00	5,00	**98**	1,00	2,00	**151**	6,00	6,00
46	3,00	3,00	**99**	4,00	3,00	**152**	1,00	2,00
47	2,00	2,00	**100**	1,00	4,00	**153**	1,00	1,00
48	1,00	4,00	**101**	2,00	2,00	**154**	3,00	3,00
49	1,00	2,00	**102**	1,00	7,00	**155**	2,00	2,00
50	1,00	3,00	**103**	2,00	5,00	**156**	3,00	2,00
51	3,00	8,00	**104**	2,00	2,00	**157**	4,00	8,00
52	6,00	3,00	**105**	3,00	2,00	**Ortalama**	2,76	4,32
53	1,00	3,00	**106**	3,00	3,00	**Kontrol Ort.**	2,55	4,50
						AÖF	-	3,04

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.14 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak kıvrılmasına ait ortalama değerlerinin her iki tarım koşulunda da 1,00-9,00 arasında, değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 76 adet genotip ortalamanın

(2,76) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (4,32) üzerinde değer veren 69 adet genotip belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 9,00 değeri ile 10, 57 ve 127 numaralı genotiplerin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 9,00 değeri ile 37, 55, 57, 59, 63, 67, 68, 82 ve 84 numaralı genotiplerin bayrak yaprak kıvrılmasına ait en yüksek değeri veren genotipler oldukları gözlemlenmiştir. Her iki tarım koşulunda da en düşük bayrak yaprak kıvrılması değeri 1,00 ile saptanırken, organik tarım koşullarında 53 adet genotipin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 3 adet genotipin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir.

4.1.8 Başakta mumsuluk

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta mumsuluk değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'te ve ortalama değerler Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15 Başakta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,331	0,066	0,846
	Genotip	156	36,375	0,233	2,979*
	Hata	10	0,782	0,078	
	Genel Toplam	171	38,734	0,226	
	DK (%)			10,8	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,599	0,119	1,705
	Genotip	156	34,798	0,223	3,175*
	Hata	10	0,702	0,070	
	Genel Toplam	171	38,851	0,227	
	DK (%)			11,55	

*: % 5 düzeyinde önemli

Tablo 4.15 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de başakta mumsuluk değeri bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak %5 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.16 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	8,00	5,83	**54**	5,00	6,00	**107**	7,00	2,00
2	7,67	6,83	**55**	1,00	1,00	**108**	7,00	5,00
3	2,00	2,17	**56**	3,00	1,00	**109**	5,00	3,00
4	7,00	3,00	**57**	3,00	7,00	**110**	6,00	6,00
5	8,00	6,00	**58**	2,00	2,00	**111**	5,00	7,00
6	8,00	7,00	**59**	3,00	8,00	**112**	6,00	5,00
7	8,00	5,00	**60**	6,00	1,00	**113**	6,00	4,00
8	7,00	7,00	**61**	7,00	3,00	**114**	6,00	6,00
9	8,00	4,00	**62**	9,00	5,00	**115**	7,00	2,00
10	7,00	5,00	**63**	4,00	3,00	**116**	5,00	7,00
11	9,00	7,00	**64**	9,00	9,00	**117**	7,00	4,00
12	7,00	5,00	**65**	2,00	1,00	**118**	7,00	2,00
13	5,00	6,00	**66**	2,00	9,00	**119**	9,00	2,00
14	3,00	3,00	**67**	8,00	6,00	**120**	5,00	4,00
15	5,00	8,00	**68**	8,00	4,00	**121**	7,00	5,00
16	8,00	7,00	**69**	7,00	6,00	**122**	5,00	4,00
17	3,00	2,00	**70**	5,00	4,00	**123**	8,00	7,00
18	7,00	4,00	**71**	4,00	2,00	**124**	7,00	2,00
19	5,00	4,00	**72**	5,00	2,00	**125**	5,00	5,00
20	8,00	2,00	**73**	7,00	6,00	**126**	7,00	5,00
21	7,00	2,00	**74**	3,00	1,00	**127**	8,00	6,00
22	7,00	6,00	**75**	1,00	1,00	**128**	5,00	6,00
23	7,00	5,00	**76**	9,00	6,00	**129**	7,00	4,00
24	7,00	2,00	**77**	3,00	6,00	**130**	5,00	5,00
25	6,00	3,00	**78**	4,00	2,00	**131**	8,00	5,00
26	2,00	6,00	**79**	7,00	6,00	**132**	5,00	4,00
27	7,00	6,00	**80**	5,00	2,00	**133**	5,00	7,00
28	9,00	9,00	**81**	2,00	1,00	**134**	2,00	2,00
29	8,00	5,00	**82**	2,00	4,00	**135**	5,00	6,00
30	8,00	4,00	**83**	4,00	2,00	**136**	8,00	6,00
31	5,00	5,00	**84**	8,00	7,00	**137**	5,00	6,00
32	7,00	3,00	**85**	2,00	8,00	**138**	7,00	5,00
33	3,00	1,00	**86**	8,00	6,00	**139**	8,00	5,00
34	7,00	5,00	**87**	6,00	6,00	**140**	7,00	7,00
35	8,00	6,00	**88**	5,00	5,00	**141**	7,00	4,00
36	2,00	2,00	**89**	2,00	6,00	**142**	7,00	4,00
37	7,00	4,00	**90**	6,00	5,00	**143**	5,00	5,00
38	6,00	7,00	**91**	8,00	7,00	**144**	7,00	5,00
39	9,00	7,00	**92**	7,00	5,00	**145**	7,00	8,00
40	7,00	8,00	**93**	7,00	3,00	**146**	9,00	6,00
41	7,00	6,00	**94**	4,00	6,00	**147**	8,00	6,00
42	5,00	4,00	**95**	5,00	4,00	**148**	8,00	5,00
43	8,00	7,00	**96**	7,00	4,00	**149**	2,00	5,00
44	9,00	6,00	**97**	9,00	6,00	**150**	5,00	3,00
45	5,00	5,00	**98**	5,00	4,00	**151**	6,00	7,00
46	2,00	3,00	**99**	7,00	4,00	**152**	7,00	5,00
47	7,00	7,00	**100**	2,00	3,00	**153**	8,00	8,00
48	7,00	2,00	**101**	5,00	1,00	**154**	8,00	6,00
49	9,00	8,00	**102**	6,00	5,00	**155**	7,00	5,00
50	9,00	6,00	**103**	6,00	5,00	**156**	7,00	3,00
51	7,00	6,00	**104**	5,00	4,00	**157**	6,00	6,00
52	3,00	2,00	**105**	7,00	4,00	**Ortalama**	6,02	4,79
53	9,00	9,00	**106**	8,00	6,00	**Kontrol Ort.**	5,89	4,94
						AÖF	3,74	3,68

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.16 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başakta mumsuluğa ait ortalama değerlerinin her iki tarım koşulunda da 1,00-9,00 arasında, değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 85 adet genotip ortalamanın

(6,02) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (4,79) üzerinde değer veren 93 adet genotip belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 9,00 değeri ile 13 adet genotipin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 9,00 değeri ile 4 adet genotipin başakta mumsuluk değerine ait en yüksek değeri veren genotipler oldukları gözlemlenmiştir. Her iki tarım koşulunda da en düşük başakta mumsuluk değeri 1,00 ile saptanırken, organik tarım koşullarında 55 ve 75 numaralı genotiplerin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 33, 55, 56, 60, 65, 74, 75, 81 ve 101 numaralı genotiplerin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir.

4.1.9 Sapta mumsuluk

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sapta mumsuluk değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17'de ve ortalama değerler Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.17 Sapta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,089	0,017	1,107
	Genotip	156	28,936	0,185	11,462**
	Hata	10	0,161	0,016	
	Genel Toplam	171	30,368	0,177	
	DK (%)			4,51	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,853	0,170	2,249
	Genotip	156	26,599	0,170	2,247
	Hata	10	0,758	0,075	
	Genel Toplam	171	32,620	0,190	
	DK (%)			10,97	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.17 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında sapta mumsuluk değeri bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, konvansiyonel tarım koşullarında önemli farklılık elde edilememiştir.

Tablo 4.18 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sapta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	8,83	7,67	**54**	8,00	8,00	**107**	5,00	4,00
2	8,50	7,67	**55**	7,00	7,00	**108**	4,00	4,00
3	6,17	4,83	**56**	5,00	4,00	**109**	3,00	6,00
4	9,00	7,00	**57**	8,00	8,00	**110**	5,00	6,00
5	9,00	7,00	**58**	5,00	4,00	**111**	4,00	7,00
6	6,00	9,00	**59**	8,00	9,00	**112**	7,00	6,00
7	9,00	8,00	**60**	8,00	3,00	**113**	4,00	5,00
8	8,00	6,00	**61**	8,00	6,00	**114**	5,00	3,00
9	8,00	6,00	**62**	9,00	8,00	**115**	8,00	4,00
10	9,00	7,00	**63**	7,00	7,00	**116**	7,00	8,00
11	9,00	8,00	**64**	9,00	7,00	**117**	9,00	7,00
12	7,00	6,00	**65**	6,00	3,00	**118**	7,00	4,00
13	9,00	7,00	**66**	7,00	5,00	**119**	9,00	5,00
14	7,00	8,00	**67**	9,00	8,00	**120**	6,00	2,00
15	2,00	8,00	**68**	9,00	6,00	**121**	5,00	3,00
16	9,00	5,00	**69**	8,00	8,00	**122**	7,00	4,00
17	7,00	6,00	**70**	7,00	7,00	**123**	7,00	7,00
18	9,00	7,00	**71**	9,00	7,00	**124**	3,00	3,00
19	9,00	7,00	**72**	8,00	5,00	**125**	2,00	2,00
20	8,00	5,00	**73**	6,00	4,00	**126**	7,00	5,00
21	7,00	6,00	**74**	9,00	7,00	**127**	7,00	5,00
22	7,00	7,00	**75**	7,00	6,00	**128**	4,00	4,00
23	8,00	7,00	**76**	9,00	8,00	**129**	3,00	5,00
24	8,00	7,00	**77**	9,00	7,00	**130**	4,00	4,00
25	4,00	5,00	**78**	7,00	5,00	**131**	7,00	3,00
26	8,00	8,00	**79**	9,00	6,00	**132**	4,00	6,00
27	9,00	9,00	**80**	7,00	1,00	**133**	3,00	5,00
28	9,00	7,00	**81**	5,00	4,00	**134**	2,00	7,00
29	9,00	8,00	**82**	5,00	6,00	**135**	3,00	6,00
30	9,00	8,00	**83**	6,00	5,00	**136**	9,00	4,00
31	9,00	7,00	**84**	9,00	9,00	**137**	3,00	5,00
32	7,00	1,00	**85**	7,00	9,00	**138**	6,00	2,00
33	6,00	3,00	**86**	9,00	8,00	**139**	7,00	4,00
34	9,00	6,00	**87**	9,00	8,00	**140**	5,00	4,00
35	8,00	7,00	**88**	9,00	7,00	**141**	4,00	2,00
36	3,00	2,00	**89**	9,00	8,00	**142**	4,00	5,00
37	8,00	7,00	**90**	4,00	3,00	**143**	2,00	7,00
38	8,00	8,00	**91**	6,00	8,00	**144**	6,00	7,00
39	9,00	7,00	**92**	6,00	5,00	**145**	5,00	6,00
40	8,00	6,00	**93**	5,00	3,00	**146**	7,00	4,00
41	8,00	8,00	**94**	2,00	4,00	**147**	8,00	4,00
42	4,00	8,00	**95**	2,00	6,00	**148**	6,00	3,00
43	9,00	9,00	**96**	3,00	1,00	**149**	6,00	3,00
44	9,00	8,00	**97**	7,00	5,00	**150**	4,00	4,00
45	8,00	7,00	**98**	2,00	5,00	**151**	4,00	5,00
46	6,00	6,00	**99**	8,00	2,00	**152**	5,00	4,00
47	9,00	7,00	**100**	8,00	7,00	**153**	5,00	6,00
48	8,00	5,00	**101**	5,00	4,00	**154**	5,00	3,00
49	9,00	8,00	**102**	3,00	4,00	**155**	5,00	4,00
50	9,00	8,00	**103**	4,00	3,00	**156**	7,00	2,00
51	7,00	8,00	**104**	7,00	3,00	**157**	9,00	8,00
52	7,00	4,00	**105**	7,00	3,00	**Ortalama**	6,76	5,77
53	9,00	9,00	**106**	6,00	4,00	**Kontrol Ort.**	7,83	6,72
						AÖF	2,06	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.18 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin sapta mumsuluğa ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 2,00-9,00 arasında, konvansiyonel tarım koşullarında 1,00-9,00 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik tarım

koşullarında 96 adet genotip ortalamanın (6,76) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (5,77) üzerinde değer veren 87 adet genotip belirlenmiştir. Hem organik hem de konvansiyonel tarım koşullarında en yüksek sapta mumsuluk değeri 9,00 ile sağlanırken, organik tarım koşullarında 40 adet genotipin, konvansiyonel tarım koşullarında ise 7 adet genotipin en yüksek değeri verdikleri gözlemlenmiştir. En düşük sapta mumsuluk değeri organik tarım koşullarında 2,00 değeri ile 15, 94, 95, 98, 125, 134 ve 143 numaralı genotiplerde saptanırken, konvansiyonel tarım koşullarında ise 1,00 değeri ile 32, 80 ve 96 numaralı genotiplerde belirlenmiştir.

4.1.10 Bitki boyu

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da ve ortalama değerler Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.19 Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	920,171	184,034	2,667
	Genotip	156	64.074,639	410,734	5,952**
	Hata	10	689,983	68,998	
	Genel Toplam	171	74.633,926	436,455	
	DK (%)			9,73	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	388,278	77,655	1,000
	Genotip	156	83.371,252	534,431	6,895**
	Hata	10	775,016	77,502	
	Genel Toplam	171	87.493,332		
	DK (%)			9,52	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.19 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de bitki boyu bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.20 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	82,66	91,61	**54**	86,40	72,80	**107**	86,60	96,33
2	69,03	66,43	**55**	87,80	80,80	**108**	100,00	108,40
3	62,26	62,83	**56**	66,80	71,00	**109**	101,00	109,00
4	66,60	78,80	**57**	95,20	90,00	**110**	93,20	112,80
5	57,60	77,80	**58**	62,00	56,80	**111**	128,00	106,00
6	75,60	80,60	**59**	74,50	64,40	**112**	84,40	102,50
7	68,00	83,40	**60**	50,80	46,20	**113**	117,00	85,00
8	95,20	104,80	**61**	70,20	87,20	**114**	111,20	122,40
9	81,20	102,00	**62**	69,40	82,40	**115**	99,40	118,00
10	78,00	70,40	**63**	67,60	70,75	**116**	109,40	99,00
11	63,80	74,40	**64**	73,20	86,40	**117**	84,20	121,00
12	62,17	71,40	**65**	74,40	82,20	**118**	90,33	140,40
13	74,20	82,00	**66**	77,20	84,80	**119**	87,40	99,40
14	66,60	81,80	**67**	61,40	78,80	**120**	108,00	111,80
15	106,60	109,20	**68**	64,20	83,60	**121**	94,00	135,80
16	57,80	50,80	**69**	78,00	84,20	**122**	98,80	101,40
17	67,20	84,60	**70**	83,00	88,60	**123**	85,80	120,50
18	57,60	76,80	**71**	75,20	90,20	**124**	99,60	90,20
19	57,40	68,60	**72**	60,40	84,40	**125**	135,40	92,40
20	52,00	65,25	**73**	84,20	95,00	**126**	114,20	108,00
21	73,40	74,75	**74**	67,60	89,00	**127**	112,00	124,00
22	59,25	73,20	**75**	76,60	85,80	**128**	142,60	142,60
23	70,00	82,00	**76**	53,80	62,60	**129**	102,20	131,40
24	60,80	76,00	**77**	69,00	76,20	**130**	104,20	122,80
25	61,80	105,00	**78**	81,20	71,80	**131**	93,60	120,60
26	78,40	71,80	**79**	84,80	63,20	**132**	98,20	67,40
27	72,20	70,40	**80**	80,60	79,20	**133**	87,80	73,40
28	73,40	69,20	**81**	63,00	74,80	**134**	126,40	115,60
29	82,20	77,60	**82**	76,25	79,20	**135**	125,60	97,00
30	86,40	76,00	**83**	62,20	83,60	**136**	143,20	104,40
31	59,80	78,40	**84**	85,00	78,60	**137**	98,20	123,20
32	62,80	132,60	**85**	77,75	70,25	**138**	91,20	120,25
33	81,00	76,20	**86**	75,60	71,00	**139**	85,60	96,50
34	79,60	74,20	**87**	63,25	79,80	**140**	100,40	124,75
35	76,00	80,80	**88**	89,20	92,00	**141**	101,75	121,75
36	88,40	110,40	**89**	74,60	85,00	**142**	94,40	134,80
37	72,60	90,20	**90**	86,40	143,60	**143**	122,80	121,75
38	71,60	56,20	**91**	80,60	112,40	**144**	90,20	108,40
39	60,60	71,20	**92**	102,80	106,60	**145**	114,00	108,00
40	63,80	79,60	**93**	98,20	129,25	**146**	77,00	122,40
41	92,00	71,20	**94**	135,00	87,40	**147**	112,80	104,60
42	108,20	86,60	**95**	118,80	123,80	**148**	115,60	131,00
43	75,00	74,50	**96**	91,40	115,40	**149**	95,00	129,40
44	80,00	78,60	**97**	96,20	120,80	**150**	84,80	128,00
45	80,40	69,75	**98**	115,40	114,20	**151**	140,80	135,80
46	79,80	87,60	**99**	103,17	105,80	**152**	115,60	86,80
47	55,80	58,80	**100**	97,80	118,60	**153**	128,50	128,60
48	68,00	83,60	**101**	99,20	110,60	**154**	95,40	114,40
49	72,80	67,60	**102**	114,40	118,00	**155**	137,00	138,20
50	64,40	86,40	**103**	96,75	101,40	**156**	112,60	130,60
51	76,80	62,80	**104**	127,60	114,00	**157**	97,60	91,20
52	67,20	88,80	**105**	93,00	110,20	**Ortalama**	85,26	92,35
53	89,50	110,60	**106**	76,60	109,80	**Kontrol Ort.**	71,32	73,62
						AÖF	31,2	26,51

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.20 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin bitki boyuna ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 50,80-143,20 cm arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 46,20-143,60 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Organik tarım koşullarında 73 adet genotip ortalamanın (85,26 cm) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (92,35 cm) üzerinde değer veren 69 adet genotip belirlenmiştir. En uzun bitki boyu değeri organik tarım koşullarında 143,20 cm ile 136 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında ise 143,60 cm ile 90 numaralı genotipten elde edilmiştir. En kısa bitki boyu değeri her iki ortamda da 60 numaralı genotipte saptanırken, organik tarım koşullarında 50,80 cm ve konvansiyonel tarım koşullarında 46,20 cm olarak belirlenmiştir.

4.1.11 Sap kalınlığı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.21'de ve ortalama değerler Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.21 Sap kalınlığına (mm) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,761	0,152	4,505
	Genotip	156	46,449	0,297	8,808**
	Hata	10	0,338	0,033	
	Genel Toplam	171	48,608	0,284	
	DK (%)			5,35	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,931	0,186	1,710
	Genotip	156	45,163	0,289	2,657*
	Hata	10	1,089	0,108	
	Genel Toplam	171	47,369	0,277	
	DK (%)			9,16	

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli.

Tablo 4.21 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında sap kalınlığı bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde, konvansiyonel tarım koşullarında ise %5 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.22 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sap kalınlığına (mm) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	3,88	4,33	**54**	3,86	3,68	**107**	2,89	3,43
2	3,59	3,90	**55**	4,45	3,70	**108**	2,74	3,21
3	4,14	4,18	**56**	4,08	4,50	**109**	2,52	3,14
4	3,64	3,77	**57**	3,62	3,65	**110**	3,00	3,32
5	2,72	3,15	**58**	3,69	4,15	**111**	2,53	2,93
6	3,01	3,90	**59**	3,70	4,34	**112**	2,63	2,80
7	3,91	4,26	**60**	3,48	3,92	**113**	2,36	3,06
8	3,80	3,57	**61**	3,53	3,80	**114**	2,61	2,86
9	3,15	3,13	**62**	3,41	4,08	**115**	2,91	3,14
10	3,42	3,14	**63**	3,50	3,82	**116**	4,12	4,31
11	3,72	4,22	**64**	3,58	3,53	**117**	3,86	4,44
12	3,03	3,71	**65**	3,66	4,10	**118**	2,50	3,20
13	3,44	3,45	**66**	4,68	4,95	**119**	4,17	4,89
14	3,55	3,81	**67**	3,24	3,67	**120**	3,26	3,01
15	4,20	4,30	**68**	3,47	3,81	**121**	3,55	3,69
16	3,25	3,54	**69**	3,72	3,42	**122**	3,09	3,16
17	3,65	3,86	**70**	3,78	3,97	**123**	2,82	3,23
18	3,06	3,47	**71**	3,32	3,96	**124**	3,47	3,58
19	3,78	3,88	**72**	3,12	3,47	**125**	3,10	2,83
20	3,21	4,35	**73**	3,35	3,40	**126**	2,85	3,28
21	3,80	3,58	**74**	3,90	4,43	**127**	3,37	3,45
22	3,49	3,37	**75**	3,51	3,93	**128**	2,92	3,16
23	3,42	3,80	**76**	3,54	4,00	**129**	2,84	3,04
24	3,56	3,95	**77**	3,24	3,26	**130**	2,86	2,88
25	3,61	3,08	**78**	4,00	3,63	**131**	3,52	3,66
26	3,52	4,11	**79**	3,88	3,65	**132**	3,03	3,52
27	4,08	4,39	**80**	3,97	4,13	**133**	2,22	3,07
28	4,25	3,74	**81**	3,89	4,48	**134**	3,67	3,30
29	3,35	4,10	**82**	3,96	3,35	**135**	3,09	3,07
30	3,47	4,03	**83**	2,75	3,53	**136**	2,96	3,31
31	3,89	4,29	**84**	4,38	4,32	**137**	3,19	2,97
32	3,51	2,92	**85**	3,50	3,50	**138**	2,52	3,28
33	3,91	3,68	**86**	3,46	3,72	**139**	2,50	3,01
34	3,83	3,92	**87**	3,14	3,58	**140**	2,98	3,28
35	3,72	3,54	**88**	3,95	3,82	**141**	2,70	2,54
36	2,28	2,86	**89**	3,50	4,38	**142**	2,74	3,07
37	3,46	3,49	**90**	2,39	3,15	**143**	3,13	3,15
38	3,52	3,72	**91**	3,01	3,78	**144**	2,63	3,33
39	3,40	3,81	**92**	2,65	2,68	**145**	3,04	2,68
40	3,39	3,31	**93**	2,63	2,99	**146**	2,62	3,35
41	4,06	3,94	**94**	3,18	2,79	**147**	2,75	2,75
42	2,65	3,71	**95**	2,76	3,42	**148**	3,23	3,02
43	3,57	3,17	**96**	2,87	3,09	**149**	2,46	3,26
44	3,61	4,26	**97**	2,66	3,34	**150**	2,43	3,12
45	3,20	3,53	**98**	2,66	2,98	**151**	2,95	3,24
46	3,55	4,64	**99**	2,81	2,76	**152**	3,28	3,32
47	4,01	3,66	**100**	3,67	3,56	**153**	2,88	3,12
48	3,79	3,76	**101**	2,79	3,08	**154**	2,31	2,88
49	4,65	4,48	**102**	3,46	3,53	**155**	3,19	3,70
50	3,32	4,11	**103**	2,94	2,72	**156**	3,00	2,97
51	3,51	4,21	**104**	2,86	2,64	**157**	4,10	3,88
52	3,36	3,59	**105**	2,66	2,81	**Ortalama**	3,36	3,60
53	3,77	4,06	**106**	2,74	3,12	**Kontrol Ort.**	3,87	4,14
						AÖF	0,8	1,08

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.22 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin sap kalınlığına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 2,22-4,68 mm arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 2,54-4,95 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik

tarım koşullarında 80 adet genotip ortalamanın (3,36 mm) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (3,60 mm) üzerinde değer veren 70 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek sap kalınlığı değeri her iki ortamda da 66 numaralı genotipten sağlanırken, organik tarım koşullarında 4,68 mm ve konvansiyonel tarım koşullarında 4,95 mm olarak saptanmıştır. En düşük sap kalınlığı değeri ise organik tarım koşullarında 2,22 mm ile 133 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında ise 2,54 mm ile 141 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.12 Metrekarede başak sayısı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'te ve ortalama değerler Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.23 Metrekarede başak sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	1,722	0,344	2,788
	Genotip	156	20,593	0,132	1,068
	Hata	10	1,235	0,123	
	Genel Toplam	171	24,035	0,140	
	DK (%)			6,37	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	64.810,5	12.962,1	3,142
	Genotip	156	5.295.022,6	33.942,452	8,229**
	Hata	10	41.244,3	4.124,430	
	Genel Toplam	171	5.427.700	31.740,935	
	DK (%)			14,05	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.23 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında metrekarede başak sayısı bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak farklılık bulunmazken, konvansiyonel tarım koşullarında %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.24 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen metrekarede başak sayısına (adet) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	183,08	340,30	**54**	268,66	310,45	**107**	143,28	525,37
2	209,95	346,27	**55**	143,28	256,72	**108**	179,10	608,96
3	215,92	426,87	**56**	220,90	405,97	**109**	370,15	686,57
4	208,96	262,69	**57**	244,78	316,42	**110**	441,79	656,72
5	149,25	388,06	**58**	304,48	447,76	**111**	417,91	907,46
6	214,93	268,66	**59**	298,51	459,70	**112**	346,27	656,72
7	131,34	286,57	**60**	220,90	549,25	**113**	298,51	405,97
8	214,93	382,09	**61**	137,31	334,33	**114**	382,09	853,73
9	179,10	328,36	**62**	322,39	501,49	**115**	328,36	561,19
10	167,16	292,54	**63**	280,60	686,57	**116**	250,75	280,60
11	226,87	376,12	**64**	226,87	405,97	**117**	143,28	250,75
12	208,96	262,69	**65**	202,99	214,93	**118**	400,00	1014,93
13	262,69	322,39	**66**	214,93	179,10	**119**	256,72	316,42
14	185,07	256,72	**67**	113,43	304,48	**120**	400,00	507,46
15	202,99	411,94	**68**	185,07	423,88	**121**	298,51	298,51
16	238,81	370,15	**69**	191,04	328,36	**122**	322,39	704,48
17	143,28	304,48	**70**	179,10	310,45	**123**	322,39	650,75
18	161,19	334,33	**71**	155,22	292,54	**124**	328,36	537,31
19	268,66	400,00	**72**	131,34	483,58	**125**	513,43	716,42
20	179,10	400,00	**73**	364,18	417,91	**126**	268,66	758,21
21	238,81	292,54	**74**	220,90	382,09	**127**	364,18	925,37
22	202,99	376,12	**75**	173,13	322,39	**128**	340,30	686,57
23	131,34	280,60	**76**	214,93	346,27	**129**	340,30	495,52
24	232,84	435,82	**77**	155,22	429,85	**130**	316,42	656,72
25	208,96	525,37	**78**	274,63	298,51	**131**	262,69	543,28
26	167,16	382,09	**79**	268,66	280,60	**132**	340,30	352,24
27	191,04	244,78	**80**	208,96	358,21	**133**	298,51	561,19
28	197,01	370,15	**81**	101,49	208,96	**134**	417,91	417,91
29	286,57	268,66	**82**	197,01	614,93	**135**	274,63	441,79
30	179,10	441,79	**83**	149,25	358,21	**136**	441,79	716,42
31	107,46	298,51	**84**	411,94	400,00	**137**	328,36	722,39
32	173,13	453,73	**85**	232,84	346,27	**138**	238,81	531,34
33	149,25	304,48	**86**	197,01	268,66	**139**	346,27	376,12
34	501,49	435,82	**87**	173,13	358,21	**140**	405,97	829,85
35	179,10	268,66	**88**	268,66	465,67	**141**	238,81	620,90
36	262,69	656,72	**89**	185,07	238,81	**142**	280,60	435,82
37	173,13	435,82	**90**	286,57	429,85	**143**	716,42	823,88
38	238,81	352,24	**91**	197,01	340,30	**144**	352,24	638,81
39	143,28	459,70	**92**	286,57	549,25	**145**	334,33	638,81
40	208,96	501,49	**93**	316,42	501,49	**146**	322,39	722,39
41	298,51	340,30	**94**	316,42	328,36	**147**	310,45	477,61
42	394,03	495,52	**95**	334,33	597,01	**148**	250,75	835,82
43	179,10	417,91	**96**	411,94	477,61	**149**	447,76	716,42
44	238,81	447,76	**97**	238,81	746,27	**150**	316,42	1074,63
45	179,10	197,01	**98**	394,03	776,12	**151**	447,76	692,54
46	286,57	358,21	**99**	274,63	680,60	**152**	256,72	579,10
47	250,75	208,96	**100**	346,27	537,31	**153**	435,82	734,33
48	143,28	376,12	**101**	346,27	656,72	**154**	298,51	656,72
49	268,66	388,06	**102**	322,39	411,94	**155**	411,94	985,07
50	226,87	429,85	**103**	358,21	501,49	**156**	304,48	495,52
51	197,01	274,63	**104**	405,97	358,21	**157**	268,66	358,21
52	238,81	280,60	**105**	423,88	585,07	**Ortalama**	260,04	456,85
53	232,84	465,67	**106**	202,99	358,21	**Kontrol Ort.**	202,98	371,15
						AÖF	-	253,27

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.24 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin metrekarede başak sayısına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 101,49-716,42 adet arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 179,10-1074,63 adet arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 75 adet genotip ortalamanın (260,04 adet) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (456,85 adet) üzerinde değer veren 64 adet genotip belirlenmiştir. Metrekarede başak sayısı bakımından en yüksek değer organik tarım koşullarında 716,42 adet ile 143 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 1074,63 adet ile 150 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük metrekarede başak sayısı değeri ise organik tarım koşullarında 101,49 adet ile 81 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında 179,10 adet ile 66 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.13 Başak uzunluğu

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.25'te ve ortalama değerler Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.25 Başak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	6,180	1,236	4,351
	Genotip	156	250,677	1,606	5,657**
	Hata	10	2,840	0,284	
	Genel Toplam	171	267,380	1,563	
	DK (%)			6,12	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	5,929	1,185	2,125
	Genotip	156	511,502	3,278	5,876**
	Hata	10	5,579	0,557	
	Genel Toplam	171	520,561	3,044	
	DK (%)			7,35	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.25 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de başak uzunluğu bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.26 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başak uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	9,35	10,86	**54**	7,00	9,20	**107**	8,00	9,00
2	8,65	9,13	**55**	10,00	10,20	**108**	8,60	16,20
3	8,41	8,27	**56**	9,00	8,80	**109**	9,40	12,75
4	8,20	9,80	**57**	9,00	10,20	**110**	8,20	13,60
5	7,40	8,20	**58**	8,25	7,80	**111**	8,00	10,40
6	6,80	8,60	**59**	9,00	10,80	**112**	10,20	11,75
7	8,00	8,60	**60**	6,80	8,00	**113**	9,00	11,00
8	8,60	9,20	**61**	8,60	9,20	**114**	10,60	12,00
9	7,80	10,40	**62**	6,80	9,00	**115**	8,20	11,00
10	9,00	8,20	**63**	6,80	10,50	**116**	10,60	12,60
11	9,40	11,20	**64**	6,20	7,60	**117**	9,20	11,00
12	6,67	9,60	**65**	9,00	9,20	**118**	7,67	10,00
13	8,60	8,80	**66**	11,40	12,60	**119**	10,20	11,80
14	9,80	10,60	**67**	8,40	8,80	**120**	10,00	9,00
15	9,80	9,60	**68**	7,20	10,20	**121**	8,40	12,20
16	6,80	7,00	**69**	8,40	9,00	**122**	8,20	9,00
17	10,00	11,00	**70**	10,20	11,20	**123**	8,40	10,25
18	7,80	9,00	**71**	9,60	11,20	**124**	8,60	8,00
19	7,60	9,00	**72**	7,40	9,00	**125**	10,20	11,60
20	7,60	10,75	**73**	9,40	10,00	**126**	9,80	12,60
21	9,20	8,00	**74**	9,20	11,20	**127**	9,60	10,50
22	8,00	9,00	**75**	9,60	10,40	**128**	12,00	11,80
23	8,60	10,00	**76**	7,40	9,00	**129**	12,20	14,20
24	6,80	7,80	**77**	8,20	9,00	**130**	8,80	8,40
25	8,20	9,40	**78**	10,20	10,00	**131**	10,20	12,20
26	7,60	9,60	**79**	7,80	8,20	**132**	8,60	9,80
27	7,60	9,40	**80**	9,60	9,60	**133**	6,80	8,40
28	9,00	8,20	**81**	7,40	9,60	**134**	9,00	11,00
29	8,80	10,60	**82**	7,25	9,60	**135**	11,20	10,80
30	7,80	10,20	**83**	8,40	9,60	**136**	12,40	14,40
31	9,00	10,20	**84**	8,80	11,00	**137**	10,80	9,80
32	8,60	10,60	**85**	7,00	7,75	**138**	10,00	11,75
33	8,75	9,20	**86**	6,80	7,60	**139**	7,20	9,00
34	7,00	8,00	**87**	6,00	8,20	**140**	7,60	10,75
35	10,00	9,40	**88**	8,80	8,60	**141**	8,50	9,25
36	8,20	11,20	**89**	10,20	13,20	**142**	7,00	10,80
37	7,40	8,40	**90**	7,80	9,80	**143**	8,00	9,25
38	7,00	8,40	**91**	10,00	18,20	**144**	6,80	12,60
39	7,00	8,40	**92**	9,20	10,40	**145**	11,75	10,60
40	8,00	9,80	**93**	8,20	9,00	**146**	7,00	11,20
41	10,20	9,40	**94**	10,80	10,80	**147**	10,00	11,20
42	8,00	9,60	**95**	8,20	11,40	**148**	7,60	9,40
43	7,80	8,00	**96**	7,40	9,40	**149**	8,40	9,60
44	7,20	10,40	**97**	9,20	11,80	**150**	7,60	11,50
45	8,20	7,75	**98**	11,00	12,80	**151**	9,60	10,60
46	8,00	10,20	**99**	9,50	9,00	**152**	9,20	11,20
47	6,80	8,00	**100**	8,60	9,40	**153**	9,00	10,00
48	8,33	8,00	**101**	8,80	11,80	**154**	8,20	10,40
49	8,80	8,20	**102**	8,80	10,20	**155**	9,00	13,00
50	7,20	8,40	**103**	8,25	8,60	**156**	11,20	13,20
51	10,00	10,00	**104**	11,20	9,20	**157**	9,20	9,80
52	8,80	9,20	**105**	8,80	16,40	**Ortalama**	8,66	10,06
53	9,25	11,40	**106**	8,80	13,00	**Kontrol Ort.**	8,80	9,42
						AÖF	2,32	2,61

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.26 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başak uzunluğuna ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 6,00-12,40 cm arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 7,00-18,20 cm arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 72 adet genotip ortalamanın (8,66 cm) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (10,06 cm) üzerinde değer veren 71 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek başak uzunluğu değeri organik tarım koşullarında 12,40 cm ile 136 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 18,20 cm ile 91 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük başak uzunluğu değeri ise organik tarım koşullarında 6,00 cm ile 87 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında 7,00 cm ile 16 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.14 Başakta başakçık sayısı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta başakçık sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.27'de ve ortalama değerler Tablo 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.27 Başakta başakçık sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	4,799	0,959	0,287
	Genotip	156	653,396	4,188	1,253
	Hata	10	33,422	3,342	
	Genel Toplam	171	703,621	4,114	
	DK (%)			9,31	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	35,525	7,105	4,087
	Genotip	156	532,337	3,412	1,963
	Hata	10	17,382	1,738	
	Genel Toplam	171	603,609	3,529	
	DK (%)			6,59	

Tablo 4.27 incelendiğine yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de başakta başakçık sayısı bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak önemli farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.28 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta başakçık sayısına (adet) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	20,13	19,23	**54**	18,80	20,80	**107**	18,40	18,67
2	19,82	19,80	**55**	21,20	20,00	**108**	16,80	20,00
3	20,39	19,25	**56**	23,60	18,40	**109**	19,20	19,00
4	22,00	20,40	**57**	21,20	22,00	**110**	19,60	22,40
5	21,60	20,00	**58**	21,00	17,20	**111**	17,20	19,60
6	16,80	22,00	**59**	20,50	18,40	**112**	17,20	17,50
7	21,20	18,40	**60**	18,80	19,20	**113**	15,20	16,00
8	18,80	20,00	**61**	23,20	22,00	**114**	16,00	17,20
9	19,20	19,60	**62**	17,60	20,80	**115**	18,40	20,40
10	20,40	19,60	**63**	20,80	21,00	**116**	23,20	22,80
11	23,20	22,40	**64**	22,40	22,40	**117**	21,60	20,80
12	18,67	21,20	**65**	18,00	18,80	**118**	17,33	18,40
13	19,20	19,20	**66**	20,00	21,60	**119**	23,60	26,80
14	21,60	22,00	**67**	21,60	18,80	**120**	20,00	17,60
15	22,00	21,20	**68**	15,60	20,40	**121**	17,60	19,60
16	16,80	17,60	**69**	19,60	20,80	**122**	20,00	18,80
17	18,80	21,60	**70**	18,40	21,60	**123**	17,60	19,00
18	20,80	19,20	**71**	20,80	20,80	**124**	21,60	19,60
19	19,60	18,40	**72**	19,60	22,80	**125**	22,40	19,60
20	18,40	23,00	**73**	22,00	20,80	**126**	15,60	18,00
21	20,00	19,50	**74**	20,00	20,80	**127**	20,80	21,00
22	20,50	20,80	**75**	19,20	18,40	**128**	19,20	19,20
23	21,60	20,80	**76**	22,00	20,40	**129**	20,00	19,60
24	21,20	20,00	**77**	20,40	19,60	**130**	20,00	18,80
25	15,60	19,20	**78**	21,60	22,80	**131**	20,80	21,20
26	20,00	22,00	**79**	20,80	20,40	**132**	19,60	19,60
27	20,40	21,20	**80**	21,60	21,20	**133**	13,60	16,80
28	19,20	16,80	**81**	20,40	20,00	**134**	18,80	19,20
29	18,40	25,20	**82**	14,50	16,80	**135**	18,80	17,20
30	21,60	21,60	**83**	17,60	16,40	**136**	19,60	20,80
31	22,40	19,60	**84**	18,40	20,00	**137**	19,60	17,60
32	21,60	20,40	**85**	17,50	19,50	**138**	18,40	19,00
33	19,50	18,80	**86**	16,80	17,20	**139**	14,80	15,50
34	20,40	22,00	**87**	18,50	19,20	**140**	16,40	21,50
35	22,00	18,80	**88**	21,20	21,20	**141**	17,00	18,00
36	19,60	20,80	**89**	18,40	24,40	**142**	16,80	18,80
37	21,60	18,40	**90**	18,00	19,20	**143**	20,00	19,50
38	17,60	18,00	**91**	22,40	25,20	**144**	18,00	19,20
39	18,40	18,40	**92**	18,00	16,40	**145**	20,00	18,00
40	19,60	19,20	**93**	19,20	18,00	**146**	13,60	20,40
41	21,20	19,20	**94**	20,40	18,80	**147**	17,20	17,20
42	18,40	19,60	**95**	18,40	22,40	**148**	21,60	19,60
43	21,60	19,00	**96**	16,80	20,80	**149**	18,00	19,60
44	20,80	24,00	**97**	19,20	20,00	**150**	16,80	19,00
45	18,80	20,50	**98**	16,00	19,20	**151**	19,20	20,80
46	18,00	22,40	**99**	17,00	17,20	**152**	20,40	17,60
47	20,40	19,20	**100**	20,40	18,40	**153**	18,00	19,60
48	21,00	20,40	**101**	21,60	21,20	**154**	19,20	19,20
49	23,20	22,80	**102**	20,40	19,60	**155**	22,00	22,00
50	17,60	19,60	**103**	19,50	17,60	**156**	18,00	20,40
51	24,00	22,00	**104**	19,20	16,80	**157**	20,40	21,20
52	22,00	20,40	**105**	18,80	23,60	**Ortalama**	19,54	19,87
53	19,50	20,40	**106**	18,80	21,20	**Kontrol Ort.**	20,11	19,43
						AÖF	-	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.28 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 13,60-24,00 adet arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 15,50-26,80 adet arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 82 adet genotip ortalamanın (19,54 adet) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (19,87 adet) üzerinde değer veren 73 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek başakta başakçık sayısı organik tarım koşullarında 24,00 adet ile 51 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 26,80 adet ile 119 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük başakta başakçık sayısı organik tarım koşullarında 13,60 adet ile 133 ve 146 numaralı genotiplerden, konvansiyonel tarım koşullarında 15,50 adet ile 139 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.15 Başakta tane sayısı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.29'da ve ortalama değerler Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.29 Başakta tane sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,028	0,005	0,220
	Genotip	156	12,264	0,078	3,028*
	Hata	10	0,259	0,025	
	Genel Toplam	171	12,867	0,075	
	DK (%)			4,54	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	1.001,525	200,305	6,223
	Genotip	156	23.065,032	147,852	4,593**
	Hata	10	321,870	32,187	
	Genel Toplam	171	23.814,135	139,263	
	DK (%)			12,9	

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli.

Tablo 4.29 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında başakta tane sayısı bakımından organik tarım koşullarında istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde, konvansiyonel tarım koşullarında ise %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.30 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane sayısına (adet) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	44,11	52,57	**54**	38,80	35,00	**107**	28,00	31,00
2	40,14	50,20	**55**	38,00	58,20	**108**	23,40	40,80
3	35,78	41,54	**56**	53,40	43,80	**109**	29,80	38,25
4	43,60	47,40	**57**	38,00	43,20	**110**	28,40	35,00
5	34,40	38,20	**58**	43,25	34,80	**111**	29,60	38,40
6	37,00	58,40	**59**	39,00	61,00	**112**	22,00	32,50
7	44,40	43,00	**60**	28,80	28,40	**113**	26,80	35,00
8	43,20	40,80	**61**	49,60	45,80	**114**	27,00	30,80
9	40,60	57,00	**62**	37,20	56,00	**115**	26,80	31,20
10	41,80	49,80	**63**	17,80	72,00	**116**	44,20	68,60
11	50,00	52,60	**64**	56,00	52,60	**117**	49,00	55,40
12	22,17	40,60	**65**	34,20	45,80	**118**	26,00	31,00
13	37,80	51,20	**66**	35,20	65,00	**119**	43,60	56,20
14	37,40	58,60	**67**	37,60	35,00	**120**	35,80	36,00
15	51,20	41,60	**68**	23,20	45,20	**121**	36,20	37,20
16	32,60	31,00	**69**	41,60	51,60	**122**	37,00	28,60
17	42,20	50,80	**70**	29,00	50,00	**123**	19,80	35,25
18	40,00	39,80	**71**	37,60	29,00	**124**	31,20	20,00
19	42,40	42,60	**72**	27,20	42,60	**125**	39,20	36,60
20	32,60	60,75	**73**	46,00	47,60	**126**	24,00	31,20
21	41,00	46,50	**74**	39,60	64,80	**127**	20,00	38,25
22	39,00	46,40	**75**	38,20	53,80	**128**	28,80	36,40
23	43,40	49,60	**76**	28,20	42,60	**129**	36,80	40,00
24	28,00	45,60	**77**	36,20	50,20	**130**	30,00	22,60
25	21,60	44,00	**78**	50,20	68,80	**131**	32,80	41,20
26	45,00	73,60	**79**	50,40	63,00	**132**	28,80	48,25
27	41,60	63,40	**80**	41,60	60,00	**133**	12,40	17,60
28	44,00	43,40	**81**	28,20	57,20	**134**	35,00	37,60
29	33,60	69,60	**82**	29,75	33,60	**135**	30,80	32,00
30	37,40	62,20	**83**	35,00	37,00	**136**	35,00	30,80
31	46,60	50,20	**84**	55,60	56,40	**137**	32,80	28,80
32	44,60	33,80	**85**	40,75	58,25	**138**	29,80	33,75
33	41,75	45,60	**86**	35,80	42,00	**139**	17,40	16,50
34	31,60	36,40	**87**	31,50	39,00	**140**	22,00	34,00
35	45,40	34,20	**88**	50,80	49,80	**141**	31,25	39,75
36	24,00	27,40	**89**	33,00	75,80	**142**	29,60	36,60
37	42,20	42,40	**90**	28,60	35,20	**143**	28,80	35,50
38	35,40	44,60	**91**	37,60	60,80	**144**	21,40	30,40
39	32,00	45,40	**92**	28,60	27,80	**145**	45,00	35,00
40	41,60	39,80	**93**	28,40	35,25	**146**	12,20	32,20
41	63,20	49,80	**94**	38,00	41,60	**147**	24,00	27,00
42	27,20	50,00	**95**	30,60	46,60	**148**	26,40	32,20
43	46,20	34,00	**96**	27,60	46,40	**149**	24,80	29,20
44	28,20	62,00	**97**	33,40	41,00	**150**	20,60	29,25
45	40,20	46,50	**98**	25,60	33,20	**151**	27,00	37,00
46	31,40	58,80	**99**	22,50	28,20	**152**	31,60	31,40
47	33,20	48,00	**100**	45,60	38,20	**153**	26,50	35,60
48	42,17	45,20	**101**	33,40	53,80	**154**	23,60	36,20
49	57,80	52,80	**102**	29,00	33,00	**155**	30,00	42,60
50	33,20	48,20	**103**	30,25	28,60	**156**	24,40	39,20
51	42,20	65,00	**104**	37,00	27,80	**157**	45,00	54,00
52	34,20	44,00	**105**	24,80	55,60	**Ortalama**	35,30	43,93
53	43,50	54,80	**106**	27,00	45,60	**Kontrol Ort.**	40,01	48,10
						AÖF	16,33	28,28

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.30 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane sayısına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 12,20-63,20 adet arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 16,50-75,80 adet arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 74 adet genotip ortalamanın (35,30 adet) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (43,93 adet) üzerinde değer veren 70 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek başakta tane sayısı organik tarım koşullarında 63,20 adet ile 41 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 75,80 adet ile 89 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük başakta tane sayısı organik tarım koşullarında 12,20 adet ile 146 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında 16,50 adet ile 139 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.16 Başakta tane ağırlığı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.31'de ve ortalama değerler Tablo 4.32'de verilmiştir.

Tablo 4.31 Başakta tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,033	0,006	0,689
	Genotip	156	3,594	0,023	2,366
	Hata	10	0,097	0,009	
	Genel Toplam	171	3,778	0,022	
	DK (%)			6,47	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,251	0,050	5,096
	Genotip	156	6,526	0,041	4,241**
	Hata	10	0,098	0,009	
	Genel Toplam	171	6,735	0,039	
	DK (%)			6,16	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.31 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında başakta tane ağırlığı bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak önemli farklılık gözlenmezken, konvansiyonel tarım koşullarının %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.32 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	2,22	2,42	**54**	1,64	1,40	**107**	1,08	0,97
2	1,59	1,80	**55**	1,62	1,98	**108**	1,10	1,62
3	1,74	1,91	**56**	2,50	2,08	**109**	1,18	1,20
4	1,80	1,72	**57**	1,36	1,28	**110**	1,20	1,06
5	1,06	1,16	**58**	2,10	1,54	**111**	1,32	1,62
6	1,48	2,00	**59**	1,50	2,12	**112**	0,98	1,28
7	1,86	2,06	**60**	1,08	0,38	**113**	1,20	1,28
8	1,72	1,42	**61**	2,00	1,62	**114**	1,18	1,16
9	1,56	2,16	**62**	1,56	2,00	**115**	1,22	1,30
10	1,52	1,16	**63**	1,28	2,50	**116**	2,10	3,44
11	2,00	1,56	**64**	2,16	1,74	**117**	2,06	2,06
12	0,75	1,22	**65**	1,50	1,74	**118**	1,15	1,24
13	1,58	1,66	**66**	1,62	3,20	**119**	1,86	2,74
14	1,46	2,34	**67**	1,62	1,44	**120**	1,52	1,24
15	2,04	1,80	**68**	1,18	1,76	**121**	1,48	1,72
16	1,20	0,68	**69**	1,68	2,34	**122**	1,06	0,68
17	2,00	2,16	**70**	1,16	2,30	**123**	0,82	1,43
18	1,48	1,84	**71**	1,54	2,00	**124**	0,74	0,48
19	1,58	1,52	**72**	1,14	1,80	**125**	1,56	1,34
20	1,20	1,83	**73**	1,54	1,64	**126**	1,10	1,26
21	1,82	1,73	**74**	1,66	3,04	**127**	0,80	1,30
22	1,28	1,58	**75**	1,72	2,44	**128**	1,22	1,04
23	1,72	1,84	**76**	1,18	1,50	**129**	1,50	1,40
24	1,08	1,72	**77**	1,50	1,90	**130**	1,34	0,70
25	1,02	1,52	**78**	1,94	2,44	**131**	1,48	1,74
26	1,46	2,80	**79**	2,00	2,14	**132**	1,22	2,35
27	2,00	2,28	**80**	1,68	1,92	**133**	0,30	0,38
28	2,00	1,98	**81**	1,22	2,76	**134**	1,86	1,88
29	1,18	2,16	**82**	1,58	1,20	**135**	1,34	1,22
30	1,28	2,48	**83**	1,74	1,58	**136**	1,34	0,98
31	2,26	1,98	**84**	2,18	1,56	**137**	1,34	0,86
32	1,54	0,82	**85**	1,55	2,35	**138**	1,30	1,38
33	1,78	2,06	**86**	1,46	1,44	**139**	0,74	0,63
34	0,92	1,46	**87**	1,28	1,58	**140**	1,02	1,33
35	2,22	1,54	**88**	2,28	1,80	**141**	0,63	1,45
36	0,88	0,82	**89**	1,40	3,66	**142**	1,26	1,24
37	1,56	1,48	**90**	1,12	0,94	**143**	1,08	0,90
38	1,46	1,46	**91**	1,24	1,90	**144**	1,02	1,04
39	1,32	2,06	**92**	1,36	1,20	**145**	2,13	1,42
40	1,48	1,18	**93**	1,24	0,95	**146**	0,56	1,20
41	2,18	1,70	**94**	1,66	1,36	**147**	1,16	1,06
42	1,40	1,58	**95**	1,00	1,94	**148**	1,28	1,24
43	1,74	0,70	**96**	1,20	1,94	**149**	0,90	0,94
44	1,24	2,54	**97**	1,34	1,76	**150**	0,74	0,98
45	1,54	2,08	**98**	0,98	1,30	**151**	1,00	1,34
46	1,46	2,64	**99**	0,88	1,06	**152**	1,42	0,92
47	1,28	1,76	**100**	2,00	1,54	**153**	1,18	1,54
48	1,60	2,00	**101**	1,22	1,78	**154**	0,96	1,38
49	2,36	1,94	**102**	1,12	0,94	**155**	1,23	1,80
50	1,34	1,94	**103**	1,40	1,14	**156**	1,00	1,34
51	1,80	2,46	**104**	1,62	0,96	**157**	1,82	2,00
52	1,58	2,00	**105**	1,20	1,86	**Ortalama**	1,47	1,67
53	1,80	2,24	**106**	1,12	1,56	**Kontrol Ort.**	1,85	2,04
						AÖF	-	1,53

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.32 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 0,30-2,50 g arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 0,38-3,66 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Her iki

tarım koşulunda da ortalamanın üzerinden değer veren genotip sayısı 72 adet olarak belirlenirken, organik tarım koşullarında ortalama değerin 1,47 g olduğu, konvansiyonel tarım koşullarında ise ortalama değerin 1,67 g olduğu saptanmıştır. En yüksek başakta tane ağırlığı organik tarım koşullarında 2,50 g ile 56 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 3,66 g ile 89 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük başakta tane ağırlığı organik tarım koşullarında 0,30 g ile 133 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında 0,38 g ile 60 ve 133 numaralı genotiplerden elde edilmiştir.

4.1.17 Tane verimi

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen tane verimine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.33'te ve ortalama değerler Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.33 Tane verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,759	0,151	1,792
	Genotip	156	23,991	0,153	1,815
	Hata	10	0,847	0,084	
	Genel Toplam	171	25,846	0,151	
	DK (%)			5,65	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	0,206	0,041	0,694
	Genotip	156	23,264	0,149	2,504
	Hata	10	0,595	0,059	
	Genel Toplam	171	24,938	0,145	
	DK (%)			4,18	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.33 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik ve konvansiyonel tarım koşullarının her ikisinde de tane verimi bakımından ekmeklik buğday genotipleri arasında istatiksel olarak önemli farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.34 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	204,58	486,49	**54**	131,71	402,67	**107**	146,93	475,40
2	165,44	397,12	**55**	55,84	308,90	**108**	243,75	257,61
3	158,92	431,34	**56**	212,41	267,13	**109**	278,11	260,59
4	166,95	386,30	**57**	43,02	269,91	**110**	282,75	390,22
5	133,74	275,12	**58**	131,71	250,77	**111**	88,38	369,54
6	250,08	309,48	**59**	227,91	276,51	**112**	251,75	394,95
7	173,98	348,06	**60**	198,43	163,52	**113**	233,47	205,36
8	154,24	229,11	**61**	139,17	285,64	**114**	326,05	309,44
9	133,95	322,85	**62**	218,13	410,64	**115**	124,04	282,09
10	129,48	155,42	**63**	148,21	389,14	**116**	211,71	462,20
11	245,22	333,76	**64**	148,16	367,26	**117**	170,79	522,62
12	148,53	225,66	**65**	77,30	559,64	**118**	112,23	213,87
13	183,72	401,81	**66**	86,60	322,39	**119**	294,89	511,92
14	154,03	446,11	**67**	100,78	410,42	**120**	195,84	257,87
15	124,81	236,49	**68**	162,52	425,04	**121**	130,16	243,52
16	93,92	128,33	**69**	125,95	393,35	**122**	214,72	217,84
17	158,84	476,94	**70**	140,41	374,30	**123**	230,15	349,75
18	74,11	366,09	**71**	187,12	478,42	**124**	43,83	40,11
19	112,91	197,55	**72**	193,14	393,36	**125**	227,91	278,66
20	156,85	357,62	**73**	167,95	349,74	**126**	217,80	271,94
21	195,93	275,78	**74**	165,81	467,64	**127**	123,16	284,55
22	128,25	328,44	**75**	100,20	461,23	**128**	279,40	256,86
23	152,07	314,25	**76**	138,86	265,77	**129**	260,74	333,80
24	237,91	394,50	**77**	137,96	279,22	**130**	173,19	253,50
25	185,99	219,21	**78**	226,69	512,14	**131**	217,08	263,38
26	138,31	592,06	**79**	241,19	372,91	**132**	210,49	501,87
27	121,45	167,88	**80**	170,44	237,43	**133**	61,71	35,19
28	204,14	309,41	**81**	34,73	227,40	**134**	284,85	561,45
29	124,78	222,48	**82**	107,77	429,67	**135**	175,46	254,40
30	123,41	327,44	**83**	110,31	332,40	**136**	237,72	269,43
31	206,18	460,55	**84**	166,64	373,09	**137**	282,18	299,74
32	142,08	161,03	**85**	246,12	353,33	**138**	171,09	314,45
33	108,05	393,57	**86**	183,36	222,65	**139**	189,92	393,35
34	129,19	223,85	**87**	141,38	399,97	**140**	278,46	205,73
35	169,44	352,15	**88**	246,26	522,40	**141**	195,99	308,67
36	145,29	217,65	**89**	165,54	458,60	**142**	207,14	347,18
37	170,31	327,14	**90**	148,01	166,10	**143**	256,22	310,76
38	217,99	328,74	**91**	130,87	250,64	**144**	249,22	308,04
39	139,80	582,35	**92**	229,83	353,04	**145**	260,77	408,50
40	181,36	243,50	**93**	288,36	263,38	**146**	201,65	348,27
41	211,99	320,98	**94**	174,34	193,37	**147**	225,66	373,33
42	127,47	345,62	**95**	228,91	265,62	**148**	264,27	255,13
43	79,67	246,75	**96**	179,37	250,26	**149**	254,17	233,66
44	159,37	431,34	**97**	209,15	326,90	**150**	229,65	315,47
45	150,99	326,05	**98**	173,51	222,72	**151**	202,31	187,23
46	179,92	341,58	**99**	171,76	247,06	**152**	234,83	201,74
47	200,57	422,66	**100**	267,95	385,83	**153**	279,22	323,88
48	146,98	262,30	**101**	261,46	255,95	**154**	226,22	300,27
49	143,34	354,61	**102**	193,81	205,08	**155**	284,80	333,44
50	168,44	350,20	**103**	255,33	277,58	**156**	207,61	246,24
51	97,95	327,32	**104**	322,57	291,63	**157**	240,34	382,48
52	270,48	355,51	**105**	207,71	280,10	**Ortalama**	181,53	332,91
53	208,38	467,12	**106**	173,60	203,20	**Kontrol Ort.**	176,31	438,32
						AÖF	-	-

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.34 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimine ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 34,73-326,05 kg/da arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 35,19-592,06 kg/da arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Organik tarım koşullarında 74 adet genotip ortalamanın (181,53 kg/da) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (332,91 kg/da) üzerinde değer veren 67 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek tane verimi organik tarım koşullarında 326,05 kg/da ile 114 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 592,06 kg/da ile 26 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük tane verimi organik tarım koşullarında 34,73 kg/da ile 81 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında 35,19 kg/da ile 133 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.18 Bin tane ağırlığı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.35'te ve ortalama değerler Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.35 Bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	72,843	14,568	3,596
	Genotip	156	5.755,134	36,891	9,106**
	Hata	10	40,510	4,051	
	Genel Toplam	171	6.018,344	35,194	
	DK (%)			4,81	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	61,888	12,377	0,898
	Genotip	156	7.913,030	50,724	3,682*
	Hata	10	137,730	13,773	
	Genel Toplam	171	8.628,247	50,457	
	DK (%)			9,84	

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli.

Tablo 4.35 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından organik tarım sisteminde istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, konvansiyonel tarım sisteminde %5 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.36 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	50,25	45,58	**54**	42,27	40,00	**107**	38,57	31,18
2	39,46	35,67	**55**	42,63	34,02	**108**	47,01	39,71
3	48,83	45,93	**56**	46,82	47,49	**109**	39,60	31,37
4	41,28	36,29	**57**	35,79	29,63	**110**	42,25	30,29
5	30,81	30,37	**58**	48,55	44,25	**111**	44,59	42,19
6	40,00	34,25	**59**	38,46	34,75	**112**	44,55	39,23
7	41,89	47,91	**60**	37,50	13,38	**113**	44,78	36,57
8	39,81	34,80	**61**	40,32	35,37	**114**	43,70	37,66
9	38,42	37,89	**62**	41,94	35,71	**115**	45,52	41,67
10	36,36	23,29	**63**	54,91	34,72	**116**	47,51	50,15
11	40,00	29,66	**64**	38,57	33,08	**117**	42,04	37,18
12	33,83	30,05	**65**	43,86	37,99	**118**	44,23	40,00
13	41,80	32,42	**66**	46,02	49,23	**119**	42,66	48,75
14	39,04	39,93	**67**	43,09	41,14	**120**	42,46	34,44
15	39,84	43,27	**68**	50,86	38,94	**121**	40,88	46,24
16	36,81	21,94	**69**	40,38	45,35	**122**	28,65	23,78
17	47,39	42,52	**70**	40,00	46,00	**123**	41,41	40,43
18	37,00	46,23	**71**	40,96	51,97	**124**	23,72	24,00
19	37,26	35,68	**72**	41,91	42,25	**125**	39,80	36,61
20	36,81	30,04	**73**	33,48	34,45	**126**	45,83	40,38
21	44,39	37,10	**74**	41,92	46,91	**127**	40,00	33,99
22	32,69	34,05	**75**	45,03	45,35	**128**	42,36	28,57
23	39,63	37,10	**76**	41,84	35,21	**129**	40,76	35,00
24	38,57	37,72	**77**	41,44	37,85	**130**	44,67	30,97
25	47,22	34,55	**78**	38,65	35,47	**131**	45,12	42,23
26	32,44	38,04	**79**	39,68	33,97	**132**	42,36	48,70
27	48,08	35,96	**80**	40,38	32,00	**133**	24,19	21,59
28	45,45	45,62	**81**	43,26	48,25	**134**	53,14	50,00
29	35,12	31,03	**82**	52,94	35,71	**135**	43,51	38,13
30	34,22	39,87	**83**	49,71	42,70	**136**	38,29	31,82
31	48,50	39,44	**84**	39,21	27,66	**137**	40,85	29,86
32	34,53	24,26	**85**	38,04	40,34	**138**	43,62	40,74
33	42,52	45,18	**86**	40,78	34,29	**139**	42,53	37,88
34	29,11	40,11	**87**	40,48	40,51	**140**	46,36	38,97
35	48,90	45,03	**88**	44,88	36,14	**141**	20,00	36,48
36	36,67	29,93	**89**	42,42	48,29	**142**	42,57	33,88
37	36,97	34,91	**90**	39,16	26,70	**143**	37,50	25,35
38	41,24	32,74	**91**	32,98	31,25	**144**	47,66	34,21
39	41,25	45,37	**92**	47,55	43,17	**145**	47,22	40,57
40	35,58	29,65	**93**	43,66	26,95	**146**	45,90	37,27
41	34,49	34,14	**94**	43,68	32,69	**147**	48,33	39,26
42	51,47	31,60	**95**	32,68	41,63	**148**	48,48	38,51
43	37,66	20,59	**96**	43,48	41,81	**149**	36,29	32,19
44	43,97	40,97	**97**	40,12	42,93	**150**	35,92	33,33
45	38,31	44,62	**98**	38,28	39,16	**151**	37,04	36,22
46	46,50	44,90	**99**	39,26	37,59	**152**	44,94	29,30
47	38,55	36,67	**100**	43,86	40,31	**153**	44,34	43,26
48	37,94	44,25	**101**	36,53	33,09	**154**	40,68	38,12
49	40,83	36,74	**102**	38,62	28,48	**155**	41,11	42,25
50	40,36	40,25	**103**	46,28	39,86	**156**	40,98	34,18
51	42,65	37,85	**104**	43,78	34,53	**157**	40,44	37,04
52	46,20	45,45	**105**	48,39	33,45	**Ortalama**	41,67	37,59
53	41,38	40,88	**106**	41,48	34,21	**Kontrol Ort.**	46,18	42,39
						AÖF	8,26	10,96

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.36 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin bin tane ağırlığına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında 20,00-54,91 g arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise 13,38-51,97 g arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 74 adet genotip ortalamanın (41,67 g) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (37,59 g) üzerinde değer veren 75 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı organik tarım koşullarında 54,91 g ile 63 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında 51,97 g ile 71 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük bin tane ağırlığı organik tarım koşullarında 20,00 g ile 141 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında 13,38 g ile 60 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.19 Protein oranı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen protein oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.37'de ve ortalama değerler Tablo 4.38'de verilmiştir.

Tablo 4.37 Protein oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	10,201	2,040	2,202
	Genotip	156	214,291	1,373	1,482
	Hata	10	9,266	0,926	
	Genel Toplam	171	257,457	1,505	
	DK (%)			8,17	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	2,359	0,471	1,525
	Genotip	156	284,746	1,825	5,901**
	Hata	10	3,092	0,309	
	Genel Toplam	171	300,814	1,759	
	DK (%)			4,17	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.37 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında protein oranı bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak önemli farklılık bulunmazken, konvansiyonel tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.38 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen protein oranına (%) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	11,67	11,58	**54**	10,71	12,98	**107**	11,34	12,32
2	11,98	13,07	**55**	9,94	12,35	**108**	12,07	13,89
3	12,48	13,14	**56**	10,07	14,08	**109**	12,17	13,85
4	12,65	11,33	**57**	11,02	12,80	**110**	12,03	15,54
5	10,34	11,66	**58**	12,55	13,33	**111**	12,92	13,80
6	12,88	12,23	**59**	9,91	12,98	**112**	12,27	13,43
7	11,62	14,60	**60**	11,29	14,85	**113**	12,03	15,19
8	9,53	12,36	**61**	8,45	10,34	**114**	11,40	12,32
9	14,50	13,09	**62**	11,15	13,29	**115**	12,55	14,61
10	12,26	11,75	**63**	13,23	15,49	**116**	12,10	13,20
11	11,51	12,32	**64**	9,24	12,50	**117**	11,05	13,30
12	8,94	11,06	**65**	12,36	13,18	**118**	11,30	12,20
13	12,36	10,56	**66**	9,44	16,87	**119**	11,84	11,38
14	10,63	11,51	**67**	12,88	11,76	**120**	12,04	12,80
15	11,47	15,73	**68**	13,50	12,11	**121**	10,67	15,22
16	11,63	13,78	**69**	11,18	15,31	**122**	12,27	12,15
17	12,45	13,28	**70**	10,70	12,95	**123**	12,31	12,21
18	10,83	12,81	**71**	11,63	13,44	**124**	11,57	13,51
19	11,59	14,91	**72**	10,59	12,40	**125**	11,68	15,04
20	11,53	14,62	**73**	10,59	12,94	**126**	11,11	13,76
21	11,54	12,77	**74**	9,85	14,34	**127**	11,99	11,95
22	13,15	14,57	**75**	12,76	15,04	**128**	12,55	14,42
23	9,63	11,21	**76**	12,24	12,65	**129**	13,21	12,30
24	12,22	13,05	**77**	11,34	12,40	**130**	14,68	11,44
25	13,82	13,68	**78**	11,69	14,30	**131**	12,93	13,50
26	12,36	14,13	**79**	12,74	15,65	**132**	11,96	11,65
27	9,18	11,05	**80**	12,84	10,95	**133**	10,31	14,10
28	11,55	12,18	**81**	10,91	17,22	**134**	12,79	12,82
29	12,90	12,93	**82**	11,75	11,30	**135**	11,94	14,22
30	10,83	14,63	**83**	11,70	10,84	**136**	11,85	13,45
31	12,85	13,11	**84**	11,25	12,88	**137**	11,96	13,35
32	8,84	12,77	**85**	12,76	12,05	**138**	13,80	13,81
33	10,19	13,64	**86**	13,05	12,27	**139**	10,88	14,14
34	13,48	13,72	**87**	12,03	13,60	**140**	14,05	11,99
35	10,62	12,96	**88**	14,51	14,15	**141**	11,57	12,43
36	11,28	15,77	**89**	11,82	16,08	**142**	11,68	11,74
37	10,80	11,13	**90**	14,03	16,47	**143**	11,78	13,35
38	9,99	13,39	**91**	9,58	11,49	**144**	12,31	13,41
39	10,59	13,29	**92**	12,30	14,39	**145**	12,86	14,11
40	13,74	11,50	**93**	13,79	11,94	**146**	13,08	12,22
41	11,46	11,61	**94**	12,11	13,37	**147**	10,11	12,11
42	13,77	11,19	**95**	11,54	11,52	**148**	11,05	14,17
43	10,78	15,49	**96**	12,23	13,36	**149**	13,84	14,20
44	12,00	15,82	**97**	12,13	13,76	**150**	12,04	14,28
45	11,90	15,35	**98**	10,52	12,42	**151**	10,40	13,22
46	12,09	14,49	**99**	10,89	13,52	**152**	10,81	12,56
47	13,06	11,25	**100**	13,42	11,17	**153**	12,70	14,07
48	9,10	14,32	**101**	11,46	12,76	**154**	10,92	14,03
49	11,38	12,22	**102**	10,92	12,19	**155**	12,04	14,16
50	10,52	12,84	**103**	13,89	12,32	**156**	10,48	13,42
51	11,63	13,30	**104**	13,01	13,63	**157**	10,94	12,75
52	11,65	13,01	**105**	11,96	14,82	**Ortalama**	11,75	13,16
53	10,14	13,69	**106**	10,96	14,02	**Kontrol Ort.**	12,04	12,60
						AÖF	-	1,81

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.38 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin protein oranına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında %8,45-14,68 arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise %10,34-17,22 arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 77 adet genotip ortalamanın (%11,75) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (%13,16) üzerinde değer veren 80 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek protein oranı organik tarım koşullarında %14,68 ile 130 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında %17,22 ile 81 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük protein oranı her iki tarım koşulunda da 61 numaralı genotipte saptanırken, organik tarım koşullarında %8,45, konvansiyonel tarım koşullarında %10,34 olarak belirlenmiştir.

4.1.20 Yaş glüten oranı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaş glüten oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.39'da ve ortalama değerler Tablo 4.40'ta verilmiştir.

Tablo 4.39 Yaş glüten oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	56,808	11,361	2,666
	Genotip	156	1.049,203	6,725	1,578
	Hata	10	42,608	4,260	
	Genel Toplam	171	1.257,994	7,356	
	DK (%)			7,77	
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	11,558	2,311	1,614
	Genotip	156	1.467,183	9,405	6,569**
	Hata	10	14,316	1,431	
	Genel Toplam	171	1.537,186	8,989	
	DK (%)			4,01	

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.39 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında yaş glüten oranı bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak önemli farklılık bulunmazken, konvansiyonel tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.40 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaş glüten oranına (%) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	26,33	26,33	**54**	24,00	29,00	**107**	25,50	28,00
2	27,08	29,42	**55**	22,50	28,00	**108**	27,00	31,00
3	27,75	29,67	**56**	23,00	31,50	**109**	27,50	31,00
4	28,50	25,50	**57**	25,00	29,00	**110**	27,00	35,00
5	23,50	26,50	**58**	28,50	30,00	**111**	29,00	31,00
6	29,00	27,50	**59**	22,50	29,00	**112**	27,50	30,00
7	26,00	33,00	**60**	25,50	33,50	**113**	27,00	34,00
8	21,50	28,00	**61**	19,00	23,50	**114**	26,00	28,00
9	32,50	29,50	**62**	25,00	30,00	**115**	28,50	33,00
10	27,50	26,50	**63**	30,00	35,00	**116**	27,50	29,50
11	26,00	28,00	**64**	21,00	28,00	**117**	25,00	30,00
12	20,50	25,00	**65**	28,00	29,50	**118**	25,50	27,50
13	28,00	24,00	**66**	21,50	38,00	**119**	26,00	25,50
14	24,00	26,00	**67**	29,00	26,50	**120**	27,00	29,00
15	26,00	35,50	**68**	30,50	27,50	**121**	24,00	34,00
16	26,50	31,00	**69**	25,50	34,50	**122**	27,50	27,50
17	28,00	30,00	**70**	24,00	29,00	**123**	27,50	27,50
18	24,50	29,00	**71**	26,50	30,50	**124**	26,00	30,50
19	26,00	33,50	**72**	24,00	28,00	**125**	26,50	34,00
20	26,00	33,00	**73**	24,00	21,50	**126**	25,00	31,00
21	26,00	29,00	**74**	22,50	32,50	**127**	27,00	27,00
22	29,50	33,00	**75**	28,50	34,00	**128**	28,50	32,50
23	22,00	25,50	**76**	27,50	28,50	**129**	30,00	27,50
24	27,50	29,50	**77**	25,50	28,00	**130**	33,00	26,00
25	31,00	31,00	**78**	26,50	32,00	**131**	29,00	30,50
26	28,00	32,00	**79**	28,50	35,00	**132**	26,50	26,50
27	21,00	25,00	**80**	29,00	25,00	**133**	23,50	31,50
28	26,00	27,50	**81**	24,50	38,50	**134**	29,00	29,00
29	29,00	29,00	**82**	26,50	25,50	**135**	27,00	32,00
30	24,50	33,00	**83**	26,50	24,50	**136**	26,50	30,50
31	29,00	29,50	**84**	25,50	29,00	**137**	27,00	30,00
32	20,00	29,00	**85**	29,00	27,00	**138**	31,00	31,00
33	23,00	30,50	**86**	29,50	27,50	**139**	24,50	32,00
34	30,50	31,00	**87**	27,00	30,50	**140**	31,50	27,00
35	24,00	29,00	**88**	32,50	32,00	**141**	26,00	28,00
36	25,50	35,50	**89**	26,50	36,00	**142**	26,50	26,50
37	24,50	25,00	**90**	31,50	37,00	**143**	26,50	30,00
38	22,50	30,00	**91**	21,50	26,00	**144**	28,00	30,00
39	24,00	30,00	**92**	27,50	32,50	**145**	29,00	31,50
40	31,00	26,00	**93**	31,00	27,00	**146**	29,50	27,50
41	26,00	26,00	**94**	27,50	30,00	**147**	23,00	27,50
42	31,00	25,50	**95**	26,00	26,00	**148**	25,00	32,00
43	24,50	35,00	**96**	27,50	30,00	**149**	31,00	32,00
44	27,00	35,50	**97**	27,50	31,00	**150**	27,00	32,00
45	27,00	34,50	**98**	24,50	28,00	**151**	23,50	30,00
46	27,50	32,50	**99**	24,50	30,50	**152**	24,50	28,50
47	29,50	25,50	**100**	30,00	25,00	**153**	28,50	31,50
48	20,50	32,00	**101**	26,00	28,50	**154**	24,50	31,50
49	25,50	27,50	**102**	24,50	27,50	**155**	27,00	32,00
50	24,00	29,00	**103**	31,50	28,00	**156**	23,50	30,00
51	26,50	30,00	**104**	29,50	30,50	**157**	24,50	28,50
52	26,50	29,50	**105**	27,00	33,50	**Ortalama**	26,50	29,62
53	23,00	31,00	**106**	25,00	31,50	**Kontrol Ort.**	27,05	28,47
						AÖF	-	3,94

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.40 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin yaş glüten oranına ait ortalama değerlerinin organik tarım koşullarında %19,00-33,00 arasında, konvansiyonel tarım koşullarında ise %21,50-38,50 arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 72 adet genotip ortalamanın (%26,50) üzerinde bir değer gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalamanın (%29,62) üzerinde değer veren 79 adet genotip belirlenmiştir. En yüksek yaş glüten oranı organik tarım koşullarında %33,00 ile 130 numaralı genotipte ve konvansiyonel tarım koşullarında %38,50 ile 81 numaralı genotipte gözlemlenmiştir. En düşük yaş glüten oranı organik tarım koşullarında %19,00 ile 61 numaralı genotipten, konvansiyonel tarım koşullarında %21,50 ile 73 numaralı genotipten elde edilmiştir.

4.1.21 Sarı pas hastalık şiddeti

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sarı pas hastalık şiddetine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.41'de ve ortalama değerler Tablo 4.42'de verilmiştir.

Tablo 4.41 Sarı pas hastalık şiddetine (%) ait varyans analiz sonuçları

Uygulama	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Organik Tarım Sistemi	**Blok**	5	3,404	0,680	0,322
	Genotip	156	995,328	6,380	3,023*
	Hata	10	21,100	2,110	
	Genel Toplam	171	1.045,822		
	DK (%)		21,07		
Konvansiyonel Tarım Sistemi	**Blok**	5	7,174	1,434	3,661
	Genotip	156	542,446	3,477	8,872**
	Hata	10	3,919	0,391	
	Genel Toplam	171	636,448		
	DK (%)		7,10		

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli.

Tablo 4.41 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekmeklik buğday genotipleri arasında sarı pas hastalık şiddeti bakımından organik tarım koşullarında istatiksel olarak %5 önem düzeyinde farklılık bulunurken, konvansiyonel tarım koşullarında istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.42 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sarı pas hastalık şiddetine (%) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	65,00	92,50	**54**	40,00	70,00	**107**	75,00	85,00
2	40,00	76,67	**55**	5,00	90,00	**108**	10,00	10,00
3	10,00	59,17	**56**	55,00	90,00	**109**	50,00	85,00
4	40,00	90,00	**57**	90,00	100,00	**110**	15,00	50,00
5	15,00	70,00	**58**	5,00	65,00	**111**	20,00	40,00
6	0,00	65,00	**59**	40,00	95,00	**112**	50,00	90,00
7	10,00	35,00	**60**	85,00	100,00	**113**	20,00	85,00
8	50,00	95,00	**61**	50,00	60,00	**114**	40,00	90,00
9	0,00	5,00	**62**	65,00	70,00	**115**	65,00	90,00
10	75,00	95,00	**63**	25,00	95,00	**116**	80,00	95,00
11	0,00	75,00	**64**	25,00	55,00	**117**	55,00	40,00
12	60,00	100,00	**65**	10,00	10,00	**118**	60,00	95,00
13	90,00	95,00	**66**	20,00	40,00	**119**	85,00	95,00
14	5,00	40,00	**67**	85,00	85,00	**120**	95,00	100,00
15	15,00	95,00	**68**	80,00	90,00	**121**	5,00	15,00
16	80,00	100,00	**69**	30,00	50,00	**122**	100,00	100,00
17	15,00	65,00	**70**	5,00	40,00	**123**	15,00	50,00
18	15,00	40,00	**71**	5,00	30,00	**124**	100,00	100,00
19	95,00	100,00	**72**	45,00	30,00	**125**	100,00	100,00
20	15,00	90,00	**73**	40,00	90,00	**126**	75,00	100,00
21	40,00	95,00	**74**	10,00	30,00	**127**	100,00	95,00
22	45,00	75,00	**75**	0,00	5,00	**128**	75,00	100,00
23	5,00	15,00	**76**	0,00	20,00	**129**	80,00	90,00
24	35,00	15,00	**77**	65,00	85,00	**130**	95,00	100,00
25	5,00	5,00	**78**	65,00	70,00	**131**	5,00	50,00
26	70,00	80,00	**79**	0,00	40,00	**132**	65,00	80,00
27	15,00	60,00	**80**	60,00	90,00	**133**	100,00	100,00
28	85,00	90,00	**81**	20,00	5,00	**134**	95,00	90,00
29	0,00	50,00	**82**	55,00	100,00	**135**	10,00	50,00
30	45,00	90,00	**83**	75,00	90,00	**136**	80,00	95,00
31	5,00	30,00	**84**	95,00	95,00	**137**	85,00	95,00
32	55,00	100,00	**85**	25,00	70,00	**138**	65,00	80,00
33	5,00	30,00	**86**	30,00	75,00	**139**	95,00	100,00
34	95,00	95,00	**87**	30,00	55,00	**140**	10,00	5,00
35	20,00	80,00	**88**	75,00	60,00	**141**	10,00	30,00
36	15,00	70,00	**89**	0,00	50,00	**142**	85,00	100,00
37	5,00	40,00	**90**	5,00	85,00	**143**	100,00	100,00
38	10,00	75,00	**91**	90,00	100,00	**144**	20,00	80,00
39	0,00	65,00	**92**	60,00	95,00	**145**	20,00	10,00
40	75,00	100,00	**93**	75,00	100,00	**146**	10,00	60,00
41	95,00	100,00	**94**	100,00	100,00	**147**	60,00	85,00
42	35,00	100,00	**95**	100,00	100,00	**148**	10,00	25,00
43	25,00	0,00	**96**	15,00	90,00	**149**	85,00	100,00
44	0,00	10,00	**97**	5,00	65,00	**150**	90,00	100,00
45	25,00	20,00	**98**	95,00	95,00	**151**	100,00	100,00
46	0,00	50,00	**99**	75,00	85,00	**152**	10,00	25,00
47	40,00	70,00	**100**	85,00	90,00	**153**	20,00	80,00
48	30,00	5,00	**101**	50,00	80,00	**154**	0,00	10,00
49	0,00	65,00	**102**	100,00	100,00	**155**	20,00	65,00
50	5,00	75,00	**103**	75,00	100,00	**156**	65,00	60,00
51	5,00	50,00	**104**	50,00	60,00	**157**	95,00	100,00
52	5,00	10,00	**105**	0,00	40,00	**Ortalama**	43,45	69,97
53	5,00	80,00	**106**	40,00	60,00	**Kontrol Ort.**	38,33	76,11
						AÖF	50,99	44,26

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.42 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin sarı pas hastalık şiddetine ait ortalama değerin organik tarım koşullarında %43,45 ve konvansiyonel tarım koşullarında %69,97 olduğu belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 72 adet

genotipin ortalama değerin üzerinde hastalık şiddetine sahip olduğu gözlemlenirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalama değerin üzerinde hastalık gösteren genotip sayısının 95 adet olduğu saptanmıştır. Organik tarım koşullarında hastalık bulaşıklığı olmayan genotip sayısı 14 adet (6, 9, 11, 29, 39, 44, 46, 49, 75, 76, 79, 89, 105 ve 154 numaralı genotipler) iken, konvansiyonel tarım koşullarında 1 adet (43 numaralı genotip) olduğu belirlenmiştir.

4.1.22 Yatma oranı

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yatma oranına ait ortalama değerler Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.43 Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yatma oranına (%) ait ortalama değerler

Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS	Genotip	OTS	KTS
1	0,00	0,00	**54**	0,00	0,00	**107**	0,00	75,00
2	0,00	0,00	**55**	0,00	0,00	**108**	0,00	100,00
3	0,00	0,00	**56**	0,00	0,00	**109**	20,00	100,00
4	0,00	0,00	**57**	0,00	0,00	**110**	0,00	100,00
5	0,00	0,00	**58**	0,00	0,00	**111**	0,00	90,00
6	0,00	0,00	**59**	0,00	0,00	**112**	0,00	100,00
7	0,00	0,00	**60**	0,00	0,00	**113**	90,00	100,00
8	0,00	30,00	**61**	0,00	0,00	**114**	70,00	100,00
9	0,00	0,00	**62**	0,00	0,00	**115**	0,00	80,00
10	0,00	0,00	**63**	0,00	0,00	**116**	0,00	0,00
11	0,00	0,00	**64**	0,00	0,00	**117**	0,00	10,00
12	0,00	0,00	**65**	0,00	0,00	**118**	0,00	90,00
13	0,00	0,00	**66**	0,00	0,00	**119**	0,00	0,00
14	0,00	0,00	**67**	0,00	0,00	**120**	20,00	70,00
15	0,00	30,00	**68**	0,00	0,00	**121**	0,00	90,00
16	0,00	0,00	**69**	0,00	0,00	**122**	0,00	20,00
17	0,00	0,00	**70**	0,00	0,00	**123**	0,00	100,00
18	0,00	0,00	**71**	0,00	0,00	**124**	0,00	0,00
19	0,00	0,00	**72**	0,00	0,00	**125**	90,00	85,00
20	0,00	0,00	**73**	0,00	0,00	**126**	10,00	70,00
21	0,00	0,00	**74**	0,00	0,00	**127**	30,00	85,00
22	0,00	0,00	**75**	0,00	0,00	**128**	70,00	100,00
23	0,00	0,00	**76**	0,00	0,00	**129**	60,00	100,00
24	0,00	0,00	**77**	0,00	0,00	**130**	40,00	100,00
25	0,00	100,00	**78**	0,00	0,00	**131**	15,00	90,00
26	0,00	0,00	**79**	0,00	0,00	**132**	0,00	0,00
27	0,00	0,00	**80**	0,00	0,00	**133**	90,00	80,00
28	0,00	0,00	**81**	0,00	0,00	**134**	0,00	5,00
29	0,00	0,00	**82**	0,00	0,00	**135**	70,00	100,00
30	0,00	0,00	**83**	0,00	0,00	**136**	50,00	100,00
31	0,00	0,00	**84**	0,00	0,00	**137**	40,00	100,00
32	0,00	80,00	**85**	0,00	0,00	**138**	0,00	100,00
33	0,00	0,00	**86**	0,00	0,00	**139**	0,00	50,00
34	0,00	0,00	**87**	0,00	0,00	**140**	10,00	100,00
35	0,00	0,00	**88**	0,00	0,00	**141**	0,00	100,00
36	0,00	100,00	**89**	0,00	0,00	**142**	90,00	70,00
37	0,00	0,00	**90**	0,00	80,00	**143**	70,00	80,00
38	0,00	0,00	**91**	0,00	0,00	**144**	40,00	100,00
39	0,00	0,00	**92**	0,00	80,00	**145**	30,00	100,00
40	0,00	0,00	**93**	40,00	80,00	**146**	0,00	80,00

Tablo 4.43 (Devam)

41	0,00	0,00	**94**	90,00	100,00	**147**	0,00	100,00
42	20,00	0,00	**95**	100,00	80,00	**148**	20,00	100,00
43	0,00	0,00	**96**	0,00	80,00	**149**	0,00	100,00
44	0,00	0,00	**97**	0,00	100,00	**150**	0,00	100,00
45	0,00	0,00	**98**	40,00	100,00	**151**	70,00	70,00
46	0,00	0,00	**99**	0,00	90,00	**152**	30,00	90,00
47	0,00	0,00	**100**	0,00	30,00	**153**	80,00	100,00
48	0,00	0,00	**101**	0,00	100,00	**154**	0,00	100,00
49	0,00	0,00	**102**	0,00	70,00	**155**	40,00	80,00
50	0,00	0,00	**103**	15,00	85,00	**156**	10,00	100,00
51	0,00	0,00	**104**	80,00	100,00	**157**	0,00	0,00
52	0,00	0,00	**105**	0,00	100,00	**Ortalama**	9,65	32,87
53	0,00	10,00	**106**	20,00	70,00	**Kontrol Ort.**	0,00	0,00

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.42 incelendiğinde ekmeklik buğday genotiplerinin yatma oranına ait ortalama değerin organik tarım koşullarında %9,65 ve konvansiyonel tarım koşullarında %32,87 olduğu belirlenmiştir. Organik tarım koşullarında 34 adet genotipin ortalama değerin üzerinde yatma oranına sahip olduğu gözlemlenirken, konvansiyonel tarım koşullarında ortalama değerin üzerinde yatma gösteren genotip sayısının 61 adet olduğu saptanmıştır. Organik tarım koşullarında yatma göstermeyen genotip sayısı 123 adet iken, konvansiyonel tarım koşullarında 96 adet olduğu belirlenmiştir.

4.1.23 Özellikler arası korelasyon analizi

Araştırmada organik ve konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri Tablo 4.44'te ve Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.44'te organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasında birbiri ile önemli seviyede ilişki olan özelliklere bakıldığında; tane verimi ile başaklanma gün sayısı, başaklanma dönemi NDVI değeri, bayrak yaprak dikliği, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bayrak yaprak kıvrılması, sapta mumsuluk ve sap kalınlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Başaklanma dönemi NDVI değeri ile başaklanma gün sayısı, yatma oranı, YAİ değeri, metrekarede başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sapta mumsuluk değeri ile arasında önemli negatif bir ilişki belirlenmiştir.

YAİ değeri ile bitki çıkış gün sayısı, sarı pas hastalık şiddeti, yatma oranı, metrekarede başak sayısı, bitki boyu, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bin tane ağırlığı ve fizyolojik olum süresi ile arasında önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Bitki boyu ile başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak dikliği, sarı pas hastalık şiddeti, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, metrekarede başak sayısı ve başak uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sapta mumsuluk, sap kalınlığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Sap kalınlığı ile başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak dikliği, metrekarede başak sayısı, fizyolojik olum süresi, protein oranı ve yaş glüten oranı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Metrekarede başak sayısı ile başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak dikliği, başak uzunluğu, fizyolojik olum süresi, yatma oranı, sarı pas hastalık şiddeti, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sapta mumsuluk, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Tablo 4.45'te konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasında birbiri ile önemli seviyede ilişkili olan özelliklere bakıldığında; tane verimi ile bayrak yaprak dikliği, sapta mumsuluk, sap kalınlığı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, sarı pas hastalık şiddeti, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, metrekarede başak sayısı ve bitki boyu ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Başaklanma dönemi NDVI değeri ile YAİ değeri, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sarı pas hastalık şiddeti, bayrak yaprak dikliği ve bayrak yaprak kıvrılması ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

YAİ değeri ile başaklanma gün sayısı, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, metrekarede başak sayısı, bitki boyu, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bayrak yaprak kıvrılması, sapta mumsuluk ve başakta tane sayısı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Bitki boyu ile başaklanma gün sayısı, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, metrekarede başak sayısı ve başak uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bitki çıkış gün sayısı, bayrak yaprak kıvrılması, sapta mumsuluk, sap kalınlığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Sap kalınlığı ile sapta mumsuluk, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, yatma oranı, metrekarede başak sayısı ve fizyolojik olum süresi ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Metrekarede başak sayısı ile başaklanma gün sayısı, başak uzunluğu, fizyolojik olum süresi, yatma oranı ve sarı pas hastalık şiddeti arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sapta mumsuluk, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında tane verimi ile ilişkili özellikler kıyaslandığında; her iki tarım koşulunda da bayrak yaprak dikliği ve bin tane ağırlığının tane verimi ile ilişkisi önemli ve pozitif bulunmuştur. Ancak organik tarım koşullarında verim ile pozitif yönde ilişkili olan başaklanma gün sayısı, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, bitki boyu ve metrekarede başak sayısının konvansiyonel tarım koşullarında tane verimi ile negatif yönde ilişkili olduğu ve bununla birlikte konvansiyonel tarım koşullarında tane verimi ile pozitif yönde ilişkili olan sapta mumsuluk ve sap kalınlığı özelliklerinin ise organik tarım koşullarında negatif yönde ilişkili olduğu saptanmıştır. Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında tane verimi ile ilişkili özelliklerin değişkenlik göstermesinin gübre uygulaması sebebiyle deneme alanlarında oluşan farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4.44 Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

ÖZELLİK	BÇGS	BGS	NDVI-B	SPHŞ	BYD	BYK	BM	SM	YO	FOS	YAİ	MBS	BB	SK	BU	BBS	BTS	BTA	BinTA	TV	PO
BGS	-0,154*																				
NDVI-B	0,067	0,178*																			
SPHŞ	0,052	0,083	0,109																		
BYD	-0,078	0,270**	0,134	0,089																	
BYK	0,061	-0,078	-0,013	0,229**	0,062																
BM	0,104	0,308**	0,016	0,024	0,177*	0,097															
SM	0,036	-0,329**	-0,242**	-0,148	-0,119	0,185*	0,333**														
YO	0,074	0,320**	0,468**	0,281**	0,218**	-0,071	-0,020	-0,537**													
FOS	-0,382**	0,738**	0,038	0,016	0,277**	-0,108	0,131	-0,253**	0,139												
YAİ	0,292**	-0,053	0,632**	0,183*	-0,051	0,104	0,012	-0,079	0,308**	-0,175*											
MBS	-0,090	0,392**	0,388**	0,343**	0,232**	0,015	0,002	-0,478**	0,471**	0,299**	0,321**										
BB	-0,035	0,472**	0,538**	0,329**	0,245**	0,022	0,015	-0,566**	0,632**	0,255**	0,329**	0,660**									
SK	0,119	-0,633**	-0,022	-0,121	-0,250**	0,082	-0,164*	0,441**	-0,392**	-0,546**	0,122	-0,373**	-0,390**								
BU	0,059	0,169*	0,225**	0,161*	0,105	0,003	-0,118	-0,201**	0,296**	0,037**	0,078	0,162*	0,503**	0,063							
BBS	0,189*	-0,223**	-0,050	-0,042	-0,043	0,047	-0,016	0,237**	-0,182*	-0,294**	0,046	-0,190*	-0,142	0,497**	0,225**						
BTS	0,100	-0,415**	-0,108	-0,011	-0,133	0,050	0,005	0,400**	-0,255**	-0,401**	0,099	-0,322**	-0,231**	0,665**	0,201**	0,623**					
BTA	0,015	-0,437**	-0,060	-0,084	-0,139	-0,057	-0,080	0,352**	-0,239**	-0,390**	0,003	-0,319**	-0,198*	0,700**	0,254**	0,538**	0,881**				
BinTA	-0,153*	-0,139	0,079	-0,201**	-0,029	-0,212**	-0,160*	0,005	-0,057	-0,050	-0,188*	-0,052	0,022	0,208**	0,144	-0,065	-0,036	0,422**			
TV	-0,152*	0,347**	0,435**	0,1213	0,193*	-0,245**	0,113	-0,189*	0,321**	0,207**	0,072	0,419**	0,405**	-0,230**	0,219**	-0,063	-0,077	0,005	0,180*		
PO	-0,072	0,071	0,231**	0,0296	0,013	-0,034	-0,083	-0,131	0,081	0,104	0,167*	0,256**	0,103	-0,163*	-0,034	-0,162*	-0,168*	-0,058	0,225**	0,237**	
YGO	-0,064	0,073	0,226**	0,0361	0,017	-0,029	-0,079	-0,134	0,093	0,103	0,177*	0,266**	0,105	-0,172*	-0,031	-0,168*	-0,165*	-0,056	0,222**	0,235**	0,996**

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli. BÇGS: Bitki çıkış gün sayısı, BGS: Başaklanma gün sayısı, NDVI-B: Başaklanma dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi, SPHO: Sarı pas hastalık şiddeti, BYD: Bayrak yaprak dikliği, BYK: Bayrak yaprak kıvrılması, BM: Başakta mumsuluk, SM: Sapta mumsuluk, YO: Yatma oranı, FOS: Fizyolojik olum süresi, YAİ: Yaprak alan indeksi, MBS: Metrekarede başak sayısı, BB: Bitki boyu, SK: Sap kalınlığı, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BinTA: Bin tane ağırlığı, TV: Tane verimi, PO: Protein oranı, YGO: Yaş glüten oranı.

Tablo 4.45 Konvansiyonel tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

ÖZELLİK	BÇGS	BGS	NDVI-B	SPHŞ	BYD	BYK	BM	SM	YO	FOS	YAİ	MBS	BB	SK	BU	BBS	BTS	BTA	BinTA	TV	PO
BGS	-0,163*																				
NDVI-B	-0,027	0,102																			
SPHŞ	-0,007	0,080	-0,532**																		
BYD	-0,071	-0,105	-0,240**	0,152*																	
BYK	0,100	-0,312**	-0,430**	0,308*	0,330**																
BM	0,105	0,166*	-0,037	0,121	0,117	0,038															
SM	0,172*	-0,334**	0,003	-0,011	0,194*	0,185*	0,440**														
YO	-0,134	0,732**	0,113	0,071	-0,133	-0,324**	0,029	-0,591**													
FOS	-0,461**	0,747**	0,111	-0,082	-0,153*	-0,248**	0,006	-0,340**	0,579**												
YAİ	-0,144	0,233**	0,228**	-0,053	-0,022	-0,253**	0,107	-0,183*	0,334**	0,186*											
MBS	-0,073	0,504**	0,027	0,180*	-0,026	-0,133	0,003	-0,395**	0,713**	0,370**	0,281**										
BB	-0,274**	0,515**	-0,023	0,119	0,040	-0,189*	0,048	-0,318**	0,592**	0,394**	0,207**	0,459**									
SK	0,088	-0,580**	0,048	-0,100	0,001	0,142	-0,044	0,487**	-0,729**	-0,446**	-0,139	-0,516**	-0,407**								
BU	-0,193*	0,430**	0,015	0,026	0,070	-0,138	0,044	-0,139	0,439**	0,362**	0,109	0,281**	0,603**	-0,100							
BBS	0,009	-0,068	0,104	-0,134	0,031	-0,068	0,007	0,211**	-0,250**	-0,037	-0,088	-0,148	0,096	0,435**	0,340**						
BTS	0,075	-0,393**	0,090	-0,171*	0,113	0,092	0,070	0,483**	-0,566**	-0,296**	-0,150*	-0,474**	-0,245**	0,639**	0,121	0,623**					
BTA	0,046	-0,428**	0,171*	-0,277**	0,052	-0,082	-0,012	0,410**	-0,528**	-0,329**	-0,098	-0,458**	-0,231**	0,682**	0,130	0,514**	0,864**				
BinTA	-0,034	-0,250**	0,226**	-0,304**	-0,100	-0,332**	-0,118	0,118	-0,202**	-0,179*	0,033	-0,204**	-0,078	0,363**	0,070	0,070	0,245**	0,675**			
TV	0,027	-0,419**	0,139	-0,151*	0,185*	-0,029	-0,041	0,382**	-0,388**	-0,391**	-0,127	-0,243**	-0,202**	0,415**	0,019	0,169*	0,417**	0,571**	0,526**		
PO	0,177*	0,054	0,161*	-0,302**	-0,083	-0,110	-0,040	-0,180*	0,170*	0,060	0,158*	0,087	-0,018	-0,000	0,133	0,084	0,039	0,102	0,077	-0,094	
YGO	0,164*	0,071	0,170*	-0,303**	-0,109	-0,110	-0,052	-0,165*	0,173*	0,070	0,164*	0,089	-0,018	0,007	0,128	0,074	0,031	0,098	0,082	-0,092	0,979**

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli. BÇGS: Bitki çıkış gün sayısı, BGS: Başaklanma gün sayısı, NDVI-B: Başaklanma dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi, SPHO: Sarı pas hastalık şiddeti, BYD: Bayrak yaprak dikliği, BYK: Bayrak yaprak kıvrılması, BM: Başakta mumsuluk, SM: Sapta mumsuluk, YO: Yatma oranı, FOS: Fizyolojik olum süresi, YAİ: Yaprak alan indeksi, MBS: Metrekarede başak sayısı, BB: Bitki boyu, SK: Sap kalınlığı, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BinTA: Bin tane ağırlığı, TV: Tane verimi, PO: Protein oranı, YGO: Yaş glüten oranı.

4.1.24 Araştırmanın birinci yılına ait genotip seçimi

Araştırmanın birinci yılının sonunda organik ve konvansiyonel tarım sistemlerinde yetiştirilen genotiplerden organik tarım koşullarında en iyi performans gösteren 15 genotip ve en kötü performans gösteren 15 (12 + 3 kontrol çeşidi) genotip organik tarım sisteminde yetiştirilmek üzere bir sonraki yıla aktarılmıştır. Genotip seçiminde öncelikle organik tarım koşullarında yüksek ve düşük verim değerini elde eden ve konvansiyonel tarım koşullarına oranla verim değerinde daha az veya daha fazla değişim gösteren genotipler dikkate alınmıştır. Verim kriterinin ardından arazi şartlarında her iki tarım sisteminde de incelenen diğer özellikler bakımından ön plana çıkan genotipler belirlenmiştir. Seçilen genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler Tablo 4.46, Tablo 4.47 ve Tablo 4.48'de verilmiştir.

Araştırmada seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplerde incelenen özelliklere ait değerlere bakıldığında; iyi performanslı genotiplerin daha erken başaklandığı, yüksek NDVI değerine ve yaprak alan indeksine sahip olduğu, bayrak yapraklarının organik koşullarda daha geniş bir açı oluşturduğu, bayrak yapraklarda daha az kıvrılmanın görüldüğü, başakta mumsuluk, bitki boyu, metrekarede başak sayısı ve başak uzunluğu bakımından hem organik hem de konvansiyonel koşullarda yüksek değerler verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca tane verimi, protein oranı ve yaş glüten oranı bakımından iyi performanslı genotiplerin organik koşullarda yüksek, konvansiyonel koşullarda düşük değerler oluşturduğu gözlemlenmiştir. Sarı pas hastalık şiddeti ve yatma oranları bakımından iyi performanslı genotiplerin hem organik hem de konvansiyonel tarım koşullarında yüksek değerlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4.46 Araştırmanın birinci yılının sonunda organik tarım sistemi için seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplere ait ortalama değerler

	Özellik	Bitki Çıkış Gün Sayısı (gün)		Başaklanma Gün Sayısı (gün)		Fizyolojik Olum Süresi (gün)		Başaklanma Dönemi NDVI		Yaprak Alan İndeksi		Bayrak Yaprak Dikliği (0-90^0)		Bayrak Yaprak Kıvrılması (0-9 skalası)	
		Ortalama													
	Genotip	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.
Organik Koşullar İçin Seçilen İyi Performanslı Genotipler	6	22,00	23,00	141,00	146,00	177,00	179,00	0,61	0,78	5,40	5,10	30,00	45,00	1,00	2,00
	10	24,00	22,00	147,00	144,00	178,00	180,00	0,63	0,81	5,50	4,60	45,00	45,00	9,00	7,00
	25	22,00	23,00	147,00	143,00	178,00	180,00	0,52	0,81	1,80	5,40	70,00	45,00	1,00	2,00
	59	22,00	22,00	143,00	148,00	178,00	179,00	0,65	0,70	3,00	4,90	70,00	60,00	4,00	9,00
	60	21,00	22,00	143,00	142,00	178,00	177,00	0,52	0,70	2,70	4,30	30,00	60,00	1,00	8,00
	85	22,00	22,00	137,00	142,00	178,00	180,00	0,58	0,77	5,30	3,00	45,00	60,00	1,00	5,00
	86	22,00	21,00	141,00	144,00	180,00	181,00	0,67	0,77	4,60	6,30	45,00	75,00	3,00	4,00
	93	22,00	21,00	147,00	149,00	180,00	180,00	0,65	0,68	3,00	5,20	60,00	75,00	1,00	7,00
	104	22,00	21,00	150,00	153,00	180,00	184,00	0,78	0,80	4,60	10,3	45,00	30,00	2,00	2,00
	109	21,00	21,00	155,00	154,00	183,00	184,00	0,68	0,79	2,30	5,60	70,00	75,00	1,00	2,00
	114	21,00	21,00	156,00	154,00	184,00	178,00	0,67	0,79	3,20	6,80	70,00	60,00	1,00	2,00
	128	22,00	21,00	152,00	148,00	180,00	183,00	0,70	0,75	3,40	5,70	60,00	60,00	2,00	2,00
	140	21,00	21,00	150,00	152,00	179,00	183,00	0,58	0,81	2,80	5,60	70,00	45,00	4,00	2,00
	149	22,00	22,00	151,00	153,00	182,00	182,00	0,56	0,76	3,00	5,50	30,00	60,00	1,00	7,00
	152	23,00	21,00	149,00	152,00	179,00	186,00	0,62	0,78	3,20	4,10	70,00	45,00	1,00	2,00
Ortalama		**21,93**	**21,60**	**147,27**	**148,27**	**179,60**	**181,07**	**0,63**	**0,77**	**3,59**	**5,49**	**54,00**	**56,00**	**2,20**	**4,20**
Organik Koşullar İçin Seçilen Kötü Performanslı Genotipler	1	21,33	21,00	143,17	143,00	178,00	178,17	0,61	0,74	2,47	5,40	56,67	75,00	2,83	4,33
	2	22,00	21,17	140,83	140,83	178,83	179,00	0,54	0,74	2,00	4,97	47,50	65,00	3,83	7,33
	3	21,33	21,67	137,17	138,00	177,67	178,00	0,58	0,78	2,13	5,27	37,50	38,33	1,00	1,83
	18	23,00	23,00	139,00	141,00	176,00	177,00	0,40	0,76	1,70	2,80	30,00	45,00	4,00	7,00
	26	22,00	22,00	142,00	142,00	178,00	177,00	0,56	0,78	4,60	5,90	30,00	60,00	1,00	2,00
	33	22,00	22,00	135,00	136,00	177,00	177,00	0,54	0,76	2,70	5,60	70,00	30,00	1,00	2,00
	39	23,00	23,00	144,00	146,00	177,00	178,00	0,61	0,75	4,60	4,00	45,00	45,00	1,00	5,00
	43	24,00	22,00	140,00	144,00	175,00	178,00	0,47	0,79	2,10	3,90	45,00	75,00	4,00	7,00
	51	21,00	22,00	150,00	150,00	181,00	181,00	0,44	0,75	2,40	4,80	60,00	75,00	3,00	8,00
	55	22,00	21,00	135,00	136,00	177,00	179,00	0,53	0,68	2,60	4,20	60,00	80,00	4,00	9,00
	57	23,00	23,00	141,00	141,00	176,00	176,00	0,65	0,73	5,30	4,60	45,00	60,00	9,00	9,00
	65	23,00	22,00	140,00	142,00	177,00	180,00	0,47	0,77	1,20	4,40	45,00	75,00	4,00	8,00
	67	22,00	22,00	140,00	140,00	177,00	177,00	0,43	0,68	1,70	2,80	60,00	60,00	7,00	9,00
	75	21,00	22,00	138,00	138,00	178,00	178,00	0,54	0,78	3,00	3,10	30,00	45,00	2,00	5,00
	111	23,00	22,00	140,00	152,00	179,00	183,00	0,70	0,78	5,00	7,00	70,00	70,00	1,00	2,00
Ortalama		**22,24**	**21,99**	**140,34**	**141,99**	**177,50**	**178,41**	**0,54**	**0,75**	**2,90**	**4,58**	**48,78**	**59,89**	**3,24**	**5,77**

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.47 Araştırmanın birinci yılının sonunda organik tarım sistemi için seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplere ait ortalama değerler

	Özellik	Başakta Mumsuluk (1-9 skalası)		Sapta Mumsuluk (1-9 skalası)		Bitki Boyu (cm)		Sap Kalınlığı (mm)		Metrekarede Başak Sayısı (adet)		Başak Uzunluğu (cm)		Başakta Başakçık Sayısı (adet)	
		Ortalama													
	Genotip	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.
Organik Koşullar İçin Seçilen İyi Performanslı Genotipler	6	8,00	7,00	6,00	9,00	75,60	80,60	3,01	3,90	214,93	268,66	6,80	8,60	16,80	22,00
	10	7,00	5,00	9,00	7,00	78,00	70,40	3,42	3,14	167,16	292,54	9,00	8,20	20,40	19,60
	25	6,00	3,00	4,00	5,00	61,80	105,0	3,61	3,08	208,96	525,37	8,20	9,40	15,60	19,20
	59	3,00	8,00	8,00	9,00	74,50	64,40	3,70	4,34	298,51	459,70	9,00	10,8	20,50	18,40
	60	6,00	1,00	8,00	3,00	50,80	46,20	3,48	3,92	220,90	549,25	6,80	8,00	18,80	19,20
	85	2,00	8,00	7,00	9,00	77,75	70,25	3,50	3,50	232,84	346,27	7,00	7,75	17,50	19,50
	86	8,00	6,00	9,00	8,00	75,60	71,00	3,46	3,72	197,01	268,66	6,80	7,60	16,80	17,20
	93	7,00	3,00	5,00	3,00	98,20	129,2	2,63	2,99	316,42	501,49	8,20	9,00	19,20	18,00
	104	5,00	4,00	7,00	3,00	127,6	114,0	2,86	2,64	405,97	358,21	11,2	9,20	19,20	16,80
	109	5,00	3,00	3,00	6,00	101,0	109,0	2,52	3,14	370,15	686,57	9,40	12,7	19,20	19,00
	114	6,00	6,00	5,00	3,00	111,2	122,4	2,61	2,86	382,09	853,73	10,6	12,0	16,00	17,20
	128	5,00	6,00	4,00	4,00	142,6	142,6	2,92	3,16	340,30	686,57	12,0	11,8	19,20	19,20
	140	7,00	7,00	5,00	4,00	100,4	124,7	2,98	3,28	405,97	829,85	7,60	10,7	16,40	21,50
	149	2,00	5,00	6,00	3,00	95,00	129,4	2,46	3,26	447,76	716,42	8,40	9,60	18,00	19,60
	152	7,00	5,00	5,00	4,00	115,6	86,80	3,28	3,32	256,72	579,10	9,20	11,2	20,40	17,60
Ortalama		**5,60**	**5,13**	**6,07**	**5,33**	**92,38**	**97,74**	**3,10**	**3,35**	**297,71**	**528,16**	**8,68**	**9,78**	**18,27**	**18,93**
Organik Koşullar İçin Seçilen Kötü Performanslı Genotipler	1	8,00	5,83	8,83	7,67	82,66	91,61	3,88	4,33	183,08	340,30	9,35	10,8	20,13	19,23
	2	7,67	6,83	8,50	7,67	69,03	66,43	3,59	3,90	209,95	346,27	8,65	9,13	19,82	19,80
	3	2,00	2,17	6,17	4,83	62,26	62,83	4,14	4,18	215,92	426,87	8,41	8,27	20,39	19,25
	18	7,00	4,00	9,00	7,00	57,60	76,80	3,06	3,47	161,19	334,33	7,80	9,00	20,80	19,20
	26	2,00	6,00	8,00	8,00	78,40	71,80	3,52	4,11	167,16	382,09	7,60	9,60	20,00	22,00
	33	3,00	1,00	6,00	3,00	81,00	76,20	3,91	3,68	149,25	304,48	8,75	9,20	19,50	18,80
	39	9,00	7,00	9,00	7,00	60,60	71,20	3,40	3,81	143,28	459,70	7,00	8,40	18,40	18,40
	43	8,00	7,00	9,00	9,00	75,00	74,50	3,57	3,17	179,10	417,91	7,80	8,00	21,60	19,00
	51	7,00	6,00	7,00	8,00	76,80	62,80	3,51	4,21	197,01	274,63	10,0	10,0	24,00	22,00
	55	1,00	1,00	7,00	7,00	87,80	80,80	4,45	3,70	143,28	256,72	10,0	10,2	21,20	20,00
	57	3,00	7,00	8,00	8,00	95,20	90,00	3,62	3,65	244,78	316,42	9,00	10,2	21,20	22,00
	65	2,00	1,00	6,00	3,00	74,40	82,20	3,66	4,10	202,99	214,93	9,00	9,20	18,00	18,80
	67	8,00	6,00	9,00	8,00	61,40	78,80	3,24	3,67	113,43	304,48	8,40	8,80	21,60	18,80
	75	1,00	1,00	7,00	6,00	76,60	85,80	3,51	3,93	173,13	322,39	9,60	10,4	19,20	18,40
	111	5,00	7,00	4,00	7,00	128,0	106,0	2,53	2,93	417,91	907,46	8,00	10,4	17,20	19,60
Ortalama		**4,91**	**4,59**	**7,50**	**6,74**	**77,78**	**78,52**	**3,57**	**3,79**	**193,43**	**373,93**	**8,62**	**9,44**	**20,20**	**19,69**

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

Tablo 4.48 Araştırmanın birinci yılının sonunda organik tarım sistemi için seçilen iyi ve kötü performanslı genotiplere ait ortalama değerler

	Özellik	Başakta Tane Sayısı (adet)		Başakta Tane Ağırlığı (g)		Tane Verimi (kg/da)		Bin Tane Ağırlığı (g)		Protein Oranı (%)		Yaş Glüten Oranı (%)		Sarı Pas Hastalık Şiddeti (%)		Yatma Oranı (%)	
		Ortalama															
	Genotip	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.	OTS.	KTS.
Organik Koşullar İçin Seçilen İyi Performanslı Genotipler	6	37,00	58,40	1,48	2,00	250,08	309,48	40,00	34,25	12,88	12,23	29,00	27,50	0,00	65,00	0,00	0,00
	10	41,80	49,80	1,52	1,16	129,48	155,42	36,36	23,29	12,26	11,75	27,50	26,50	75,00	95,00	0,00	0,00
	25	21,60	44,00	1,02	1,52	185,99	219,21	47,22	34,55	13,82	13,68	31,00	31,00	5,00	5,00	0,00	100,0
	59	39,00	61,00	1,50	2,12	227,91	276,51	38,46	34,75	9,91	12,98	22,50	29,00	40,00	95,00	0,00	0,00
	60	28,80	28,40	1,08	0,38	198,43	163,52	37,50	13,38	11,29	14,85	25,50	33,50	85,00	100,0	0,00	0,00
	85	40,75	58,25	1,55	2,35	246,12	353,33	38,04	40,34	12,76	12,05	29,00	27,00	25,00	70,00	0,00	0,00
	86	35,80	42,00	1,46	1,44	183,36	222,65	40,78	34,29	13,05	12,27	29,50	27,50	30,00	75,00	0,00	0,00
	93	28,40	35,25	1,24	0,95	288,36	263,38	43,66	26,95	13,79	11,94	31,00	27,00	75,00	100,0	40,00	80,00
	104	37,00	27,80	1,62	0,96	322,57	291,63	43,78	34,53	13,01	13,63	29,50	30,50	50,00	60,00	80,00	100,0
	109	29,80	38,25	1,18	1,20	278,11	260,59	39,60	31,37	12,17	13,85	27,50	31,00	50,00	85,00	20,00	100,0
	114	27,00	30,80	1,18	1,16	326,05	309,44	43,70	37,66	11,40	12,32	26,00	28,00	40,00	90,00	70,00	100,0
	128	28,80	36,40	1,22	1,04	279,40	256,86	42,36	28,57	12,55	14,42	28,50	32,50	75,00	100,0	70,00	100,0
	140	22,00	34,00	1,02	1,33	278,46	205,73	46,36	38,97	14,05	11,99	31,50	27,00	10,00	5,00	10,00	100,0
	149	24,80	29,20	0,90	0,94	254,17	233,66	36,29	32,19	13,84	14,20	31,00	32,00	85,00	100,0	0,00	100,0
	152	31,60	31,40	1,42	0,92	234,83	201,74	44,94	29,30	10,81	12,56	24,50	28,50	10,00	25,00	30,00	90,00
Ortalama		**31,61**	**40,33**	**1,29**	**1,30**	**245,55**	**248,21**	**41,27**	**31,63**	**12,51**	**12,98**	**28,23**	**29,23**	**43,67**	**71,33**	**21,33**	**58,00**
Organik Koşullar İçin Seçilen Kötü Performanslı Genotipler	1	44,11	52,57	2,22	2,42	204,58	486,49	50,25	45,58	11,67	11,58	26,33	26,33	65,00	92,50	0,00	0,00
	2	40,14	50,20	1,59	1,80	165,44	397,12	39,46	35,67	11,98	13,07	27,08	29,42	40,00	76,67	0,00	0,00
	3	35,78	41,54	1,74	1,91	158,92	431,34	48,83	45,93	12,48	13,14	27,75	29,67	10,00	59,17	0,00	0,00
	18	40,00	39,80	1,48	1,84	74,11	366,09	37,00	46,23	10,83	12,81	24,50	29,00	15,00	40,00	0,00	0,00
	26	45,00	73,60	1,46	2,80	138,31	592,06	32,44	38,04	12,36	14,13	28,00	32,00	70,00	80,00	0,00	0,00
	33	41,75	45,60	1,78	2,06	108,05	393,57	42,52	45,18	10,19	13,64	23,00	30,50	5,00	30,00	0,00	0,00
	39	32,00	45,40	1,32	2,06	139,80	582,35	41,25	45,37	10,59	13,29	24,00	30,00	0,00	65,00	0,00	0,00
	43	46,20	34,00	1,74	0,70	79,67	246,75	37,66	20,59	10,78	15,49	24,50	35,00	25,00	0,00	0,00	0,00
	51	42,20	65,00	1,80	2,46	97,95	327,32	42,65	37,85	11,63	13,30	26,50	30,00	5,00	50,00	0,00	0,00
	55	38,00	58,20	1,62	1,98	55,84	308,90	42,63	34,02	9,94	12,35	22,50	28,00	5,00	90,00	0,00	0,00
	57	38,00	43,20	1,36	1,28	43,02	269,91	35,79	29,63	11,02	12,80	25,00	29,00	90,00	100,0	0,00	0,00
	65	34,20	45,80	1,50	1,74	77,30	559,64	43,86	37,99	12,36	13,18	28,00	29,50	10,00	10,00	0,00	0,00
	67	37,60	35,00	1,62	1,44	100,78	410,42	43,09	41,14	12,88	11,76	29,00	26,50	85,00	85,00	0,00	0,00
	75	38,20	53,80	1,72	2,44	100,20	461,23	45,03	45,35	12,76	15,04	28,50	34,00	0,00	5,00	0,00	0,00
	111	29,60	38,40	1,32	1,62	88,38	369,54	44,59	42,19	12,92	13,80	29,00	31,00	20,00	40,00	0,00	90,0
Ortalama		**38,85**	**48,14**	**1,62**	**1,90**	**108,82**	**413,52**	**41,80**	**39,38**	**11,63**	**13,29**	**26,24**	**29,99**	**29,67**	**54,89**	**0,00**	**6,00**

OTS: Organik tarım sistemi, **KTS:** Konvansiyonel tarım sistemi.

4.2 Çalışmanın İkinci Yılı (2020-2021)

Araştırma ikinci yıl organik tarım koşullarında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmanın ikinci yılında 30 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Bu genotipler organik koşullarda iyi performans gösteren 15 genotip ve kötü performas gösteren 15 genotip olmak üzere iki grup halinde değerlendirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2019-2020 yılına oranla 2020-2021 yılında bitki gelişim dönemlerine göre düşen yağış miktarı ve ortalama sıcaklık değerleri arasında farklılık oluşmuştur. Yetiştirme sezonunda toplam yağış miktarı 234,2 mm olarak gerçekleşmiş ve hem uzun yılların hem de 2019-2020 yılında düşen yağış miktarının altında seyretmiştir. Aylık ortalama sıcaklık 15,9 ^{0}C olarak gerçekleşmiş ve uzun yıllar ortalamasının üzerine çıkmıştır. Araştırmanın ikinci yılında hem yaşanan yağış eksikliği hem de sıcaklık etkisi bitkilerin zayıf gelişim göstermesine, daha erken başaklanmasına, daha erken olgunlaşmasına ve zayıf ve cılız tane oluşturmasına neden olmuştur.

4.2.1 Bitki çıkış gün sayısı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki çıkış gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.49'da, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.49 Bitki çıkış gün sayısına ait (gün) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,091	0,697	1,008
Genotip	29	115,341	3,977	5,751**
Hata	87	60,158	0,691	
Genel Toplam	119	177,591		
DK (%)		3,97		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.49 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bitki çıkış gün sayısı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin bitki çıkış gün sayısına ait ortalama değeri 20,89 gün olarak belirlenmiştir (Tablo 4.52). Bitki çıkış gün sayısı

bakımından 18,75 gün ile 75 numaralı genotip en erkenci genotip olurken, 22,75 gün ile 109 ve 114 numaralı genotipler en geçci genotipler olarak saptanmıştır.

Araştırmanın birinci yılında bitki çıkış gün sayısı bakımından organik ve konvansiyonel tarım koşulları arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Ancak araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen değerler birinci yıl ile kıyasladığında çok fazla değişken olmamakla birlikte çıkış gün sayısı bakımından değerlerin düştüğü gözlemlenmiştir.

Karaman (2013), Diyarbakır koşullarında ekmeklik buğday ile ilgili yaptığı araştırmada genotiplere ait bitki çıkış gün sayısının 19,33-20,66 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bitki çıkış gün sayısının organik tarım koşullarında 22,11 gün, konvansiyonel tarım koşullarında ise 21,24 gün olduğunu bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bitki çıkış gün sayısının organik tarım koşullarında 21,30 gün, konvansiyonel tarım koşullarında ise 21,08 gün arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.2 Başaklanma gün sayısı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başaklanma gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.50'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.50 Başaklanma gün sayısına (gün) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	43,425	14,475	7,979
Genotip	29	638,341	22,011	12,133**
Hata	87	157,825	1,814	
Genel Toplam	119	839,591		
DK (%)		1,02		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.50 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında başaklanma gün sayısı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin başaklanma gün sayısına ait ortalama değeri 130,64 gün olarak belirlenmiştir (Tablo 4.52). Başaklanma gün sayısı bakımından 126,50 gün ile 55 numaralı genotip en erken başaklanan genotip olurken, 134,50 gün ile 111 numaralı genotip en geç başaklanan genotip olarak saptanmıştır.

Araştırmanın birinci yılında başaklanma gün sayısı bakımından organik ve konvansiyonel tarım koşulları arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Ancak araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen değerler birinci yıl ile kıyasladığında başaklanma gün sayısı bakımından ortalama değerlerin yaklaşık %10'luk bir fark ile daha erken bir tarihte olduğu gözlemlenmiştir. Yıllar arasında oluşan farklılığın yetiştirme sezonunda yaşanan kuraklığın bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın her iki yılında da organik tarım koşullarında erken başaklanmanın aynı genotipte olduğu tespit edilmiştir.

Başaklanma süresi her ne kadar çevre şartlarından etkilense de daha çok genotiplerin genetik yapısı ile ilgili olup, aynı zamanda çeşitlerin yazlık veya kışlık olarak ayırımında önemli bir seleksiyon unsurudur. Erken başaklanan genotiplerde tane doldurma süresinin daha uzun olması nedeniyle, tanede daha fazla bitki besin maddesi biriktiği ve bunun sonucunda da verimin arttığı ifade edilmektedir (Sharma, 1994; Dönmez, 2008; Aktaş, 2010).

Organik ve konvansiyonel tarımın kıyaslandığı önceki çalışmalarda başaklanma gün sayısına ait değerlerin; Bayhan ve Yıldırım (2021), organik tarım koşullarında 145,67 gün ve konvansiyonel tarım koşullarında 146,93 gün olduğunu, Özkan ve Akıncı (2021) ise organik tarım koşullarında 149,28 gün ve konvansiyonel tarım koşullarında 149,84 gün olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte yapılan diğer çalışmalarda; Karaman (2013), 128,66-138,66 gün arasında, Bahar ve Bahar (2016), 152,30-162,00 gün arasında, Bayhan vd. (2019) 128,67-133,33 gün arasında ve Yorulmaz (2021) 138,70-162,56 gün arasında başaklanma gün sayısı değerleri elde etmişlerdir.

Araştırmanın birinci yılında elde edilen bulgular, Bahar ve Bahar (2016), Bayhan ve Yıldırım (2021) ve Özkan ve Akıncı (2021)'nın çalışmalarıyla benzerlik gösterirken,

ikinci yıl organik tarım koşullarında elde edilen bulgular Karaman (2013) ve Bayhan vd. (2019)'nın elde ettiği bulgular ile benzerlik göstermektedir.

4.2.3 Fizyolojik olum süresi

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen fizyolojik olum süresine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.51'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.51 Fizyolojik olum süresine (gün) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	747,958	249,319	44,742
Genotip	29	314,575	10,847	1,946**
Hata	87	484,791	5,572	
Genel Toplam	119	1547,32		
DK (%)		1,50		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.51 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında fizyolojik olum süresi bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin fizyolojik olum süresine ait ortalama değeri 156,17 gün olarak belirlenmiştir (Tablo 4.52). Fizyolojik olum süresini en erken tamamlayan 152,50 gün ile 55 ve 67 numaralı genotipler olurken, 158,75 gün ile 111 ve 104 numaralı genotipler en geç tamamlayan genotipler olarak saptanmıştır.

Araştırmanın birinci yılında fizyolojik olum süresi bakımından organik ve konvansiyonel tarım koşulları arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Ancak araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen değerler birinci yıl ile kıyasladığında genotiplere ait ortalama fizyolojik olum süresinin %12.6 oranında kısaldığı gözlemlenmiştir. Yıllar arasında oluşan farklılığın her iki yetiştirme sezonunda yağış rejiminin değişkenlik göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fizyolojik olum süresi sarı olum sona erip tanede besin maddelerinin birikmesinin durduğu tarih olarak adlandırılmaktadır. Karaman (2013), Diyarbakır koşullarında

ekmeklik buğday ile ilgili yaptığı araştırmada genotiplere ait fizyolojik olum süresinin 188,33-194,66 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama fizyolojik olum süresinin organik tarım koşullarında 178,80 gün, konvansiyonel tarım koşullarında ise 180,78 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama fizyolojik olum süresinin organik tarım koşullarında 180,01 gün, konvansiyonel tarım koşullarında ise 181,63 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait ortalama fizyolojik olum süresinin 157,46 gün arasında olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların farklı tarihlerde yaptığı benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.52 İncelenen özelliklere ait elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Özellik	**Bitki Çıkış Gün Sayısı (gün)**		**Başaklanma Gün Sayısı (gün)**		**Fizyolojik Olum Süresi (gün)**	
	Genotip			**Ortalama**			
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	21,50	**b-d**	130,75	**f-h**	153,50	**de**
	10	21,00	**c-f**	130,25	**g-ı**	156,75	**a-d**
	25	21,00	**c-f**	129,50	**h-j**	158,50	**ab**
	59	21,00	**c-f**	132,00	**c-g**	157,50	**a-c**
	60	20,25	**e-h**	129,25	**h-j**	154,75	**c-e**
	85	20,25	**e-h**	128,25	**j-l**	155,75	**a-e**
	86	20,25	**e-h**	128,75	**ı-k**	155,50	**a-e**
	93	20,25	**e-h**	132,25	**b-f**	155,50	**a-e**
	104	20,00	**f-h**	134,00	**ab**	158,75	**a**
	109	22,75	**a**	133,50	**a-d**	156,75	**a-d**
	114	22,75	**a**	134,00	**ab**	157,25	**a-c**
	128	22,50	**ab**	130,75	**f-h**	155,25	**b-e**
	140	20,00	**f-h**	133,00	**a-e**	157,75	**a-c**
	149	21,50	**b-d**	132,75	**a-e**	157,50	**a-c**
	152	21,50	**b-d**	131,75	**d-g**	156,00	**a-d**
Ortalama		**21,10**		**131,38**		**156,47**	
Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	**1**	19,50	**g-ı**	132,75	**a-e**	156,25	**a-d**
	2	20,25	**e-h**	129,00	**h-k**	157,50	**a-c**
	3	20,00	**f-h**	129,00	**h-k**	156,00	**a-d**
	18	21,25	**c-e**	127,25	**kl**	156,25	**a-d**
	26	20,75	**d-f**	133,75	**a-c**	157,50	**a-c**
	33	19,25	**hı**	128,50	**ı-k**	155,25	**b-e**
	39	22,00	**a-c**	130,25	**g-ı**	154,75	**c-e**
	43	21,50	**b-d**	131,50	**e-g**	156,00	**a-d**
	51	20,50	**d-g**	133,00	**a-e**	156,75	**a-d**
	55	21,00	**c-f**	126,50	**l**	152,50	**e**
	57	22,00	**a-c**	128,50	**ı-k**	155,25	**b-e**

Tablo 4.52 (Devam)

	65	20,50	**d-g**	128,25	**j-l**	154,75	**c-e**
	67	21,00	**c-f**	127,25	**kl**	152,50	**e**
	75	18,75	**ı**	128,50	**ı-k**	158,25	**ab**
	111	22,00	**a-c**	134,50	**a**	158,75	**a**
Ortalama		**20,68**		**129,90**		**155,88**	
Genel Ortalama		**20,89**		**130,64**		**156,17**	
AÖF		**1,14**		**1,88**		**3,28**	

4.2.4 Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI)

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen kardeşlenme dönemi ve başaklanma dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.53'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.53 Kardeşlenme dönemi ve başaklanma dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kardeşlenme Dönemi NDVI	**Tekerrür**	3	0,029	0,009	3,660
	Genotip	29	0,126	0,004	1,651*
	Hata	87	0,229	0,002	
	Genel Toplam	119	0,385		
	DK (%)		13,51		
Başaklanma Dönemi NDVI	**Tekerrür**	3	0,060	0,020	16,504
	Genotip	29	0,031	0,001	0,898
	Hata	87	0,105	0,001	
	Genel Toplam	119	0,197		
	DK (%)		3,37		

*: % 5 düzeyinde önemli.

Tablo 4.53 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında kardeşlenme dönemi NDVI değeri bakımından istatiksel olarak %5 önem düzeyinde farklılık bulunurken, başaklanma dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi bakımından istatiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin kardeşlenme dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksine ait ortalama değeri 0,37 ve başaklanma dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksine ait ortalama değeri 0,30 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.56). Kardeşlenme döneminde normalize edilmiş vejetasyon indeksi bakımından en yüksek değer 0,44 ile 104 numaralı genotipten elde edilirken, başaklanma döneminde 0,40 ile 128 numaralı genotipten elde edilmiştir. Kardeşlenme döneminde normalize edilmiş vejetasyon indeksi bakımından en düşük değer 0,28 ile

59 numaralı genotipte gözlemlenirken, başaklanma döneminde 0,26 ile 3 ve 60 numaralı genotiplerde gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen başaklanma dönemi NDVI değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasındaki bu farklılığa uygulanan gübre kaynaklarının sebep olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında hem kardeşlenme hem de başaklanma döneminde ölçülen NDVI değerleri birinci yıl ile kıyasladığında ortalamanın düştüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca ikinci yıl kardeşlenme dönemi ölçülen NDVI değerinin başaklanma dönemine oranla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yıllar ve ölçüm dönemleri arasında oluşan bu farklılığın her iki yetiştirme sezonunda yağış rejiminin değişkenlik göstermesinin sonuncunda yaşanan kuraklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. 2020-2021 yetiştirme sezonunda sapa kalkma ve tane dolum dönemleri arasında yaşanan kuraklığın etkisiyle generatif dönem ilerledikçe deneme parsellerinde kısa bitki boyu, dar yaprak alanı ve zayıf bitki örtüsü oluşmuştur. Bunun sonucunda da kardeşlenme döneminde yüksek olarak kaydedilen NDVI değerlerinin başaklanma dönemine doğru düştüğü gözlemlenmiştir.

NDVI, tane verimini tahmin etmede en yaygın kullanılan spektral indeks olarak kabul edilmektedir. NDVI klorofilin kızılötesi enerjiye yakın yansıma ve kırmızı ışığı emme kabiliyeti nedeniyle, yaprak yoğunluğu yüksek olan alanların nispeten az yapraklı alanlardan ayrılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda NDVI, bitki örtüsü değişimi, bitki örtüsü sınıflandırması ve bazı parametrelerin hesaplanmasında oldukça başarılı olduğu kanıtlanan bitki örtüsü endeksidir. (Mkhabela vd., 2011). Lopez vd. (2018), organik tarım koşullarında 3 farklı lokasyonda 36 adet kışlık ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları araştırmada NDVI değerinin 0,55-0,65 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2019) yaptıkları çalışmada, aşırı kurak sezonda ekmeklik buğday genotiplerine ait NDVI değerinin 0,38-0,46 arasında değiştiğini bildirmiştir. Kızılgeçi ve Yıldırım (2019), başaklanma döneminde ölçülen NDVI değerinin 0,42-0,85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2021) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait NDVI değerinin 0,53-0,67 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama NDVI değerinin organik tarım koşullarında 0,62, konvansiyonel tarım koşullarında ise

0,75 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait NDVI değerinin 0,62-0,82 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama NDVI değerinin organik tarım koşullarında 0,59, konvansiyonel tarım koşullarında ise 0,74 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgulara kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.2.5 Yaprak alan indeksi (YAİ)

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaprak alan indeksine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.54'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.54 Yaprak alan indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,493	0,164	17,748
Genotip	29	0,394	0,013	1,470
Hata	87	0,805	0,009	
Genel Toplam	119	1,694		
DK (%)		7,37		

Tablo 4.54 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında yaprak alan indeksi bakımından istatiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yaprak alan indeksine ait ortalama değeri 1,02 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.56). Yaprak alan indeksi bakımından en yüksek değer 1,27 ile 149 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 0,75 ile 59 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen yaprak alan indeksi değerleri konvansiyonel tarım koşullarına oranla düşük bulunmuştur. Ortam koşulları arasında oluşan bu farklılığın bitkinin azotlu gübre uygulamasına olumlu bir tepki vermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Warraich vd. (2002), Montemurro vd. (2007) ve Nakano ve Mirota (2009) gibi araştırıcılar, azotlu gübreleme ile yaprak alanı indeksinin arttığını bildirmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı

çalışmasında kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına göre ortalama yaprak alan indeksi değerinin sırası ile 2,09; 3,09; 2,36; 2,51; 2,44; 2,61 ve 2,76 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021), genotiplere ait ortalama yaprak alan indeksi değerinin organik tarım koşullarında 3,52, konvansiyonel tarım koşullarında ise 5,92 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Azotlu gübreleme ile birlikte metrekaredeki başak sayısının artmasına bağlı olarak yaprak alanı indeksinin de arttığını Arduini vd. (2006), Öztürk vd. (2006) ve Bavec vd. (2007) gibi araştırıcılar bildirmişlerdir.

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen yaprak alan indeksi değerleri birinci yıl ile kıyaslandığında değerlerin çok düşük olduğu gözlemlenmekte ve yıllar arasında oluşan bu farklılığın yetiştirme döneminde yaşanan kuraklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmanın birinci yılındaki iklim koşullarının bitki gelişimi için daha elverişli olması çimlenme-çıkış, kardeşlenme ve vejetatif gelişmeyi teşvik etmiş ve daha yüksek yaprak alanı indeksi değerlerinin elde edilmesine imkân sağlamıştır. Ancak ikinci yılda yaşanan yağış kuraklığı yaprak alanı indeksi değerinin önemli oranda azalmasına neden olmuştur. Yaprak alanı indeksi yönünden ürün yılları arasındaki farklılık diğer araştırıcılar tarafından da tespit edilmiştir (Öztürk, 1996; Montemurro vd., 2007; Murphy vd., 2008). Fotosentezin büyük çoğunluğunun yapıldığı organ olan yaprakların ışıktan yararlanma oranı ve verim, yaprak alan indeksi ile yakından ilgilidir. Diğer çevre koşullarının sınırlı olmadığı bir ortamda, bitkisel üretim (madde birikimi), bitkinin yaşamı boyunca kullanabildiği ışık enerjisi miktarı tarafından belirlenmektedir. Yapraklar tarafından ne kadar enerjinin tutulabileceği ise yaprak alanının büyüklüğüyle de ilgilidir. Bitki tür ve çeşidine göre farklılık gösteren yaprak alan indeksi, aynı zamanda bitki gelişme süresi boyunca da değişmektedir (Lawless vd., 2004). Buğday çeşitleri kardeşlenme kapasitesi, yaprak sayısı ve yaprak büyüklüğündeki farklılıkların bir fonksiyonu olarak yaprak alanı indeksi yönünden önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılığı tespit eden araştırıcılardan, Arduini vd. (2006) 5,14-5,64, Bavec vd. (2007) 2,50-6,50, Montemurro vd. (2007) 2,10-3,10, Murphy vd. (2008) 0,63-1,44, Bayhan vd. (2019) 0,67-1,13 ve Yorulmaz (2021), 1,30-6,15 aralığında değişen yaprak alanı indeksi değerleri elde etmişlerdir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgular organik tarım koşulları bakımından araştırıcıların elde ettiği bulgular ile kısmen benzerlik gösterirken, konvansiyonel tarım koşullarında elde ettiğimiz bulgular araştırıcılara oranla daha yüksek bulunmuştur.

4.2.6 Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD)

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak klorofil içeriğine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.55'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.55 Bayrak yaprak klorofil içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,031	0,010	0,510
Genotip	29	1,504	0,051	2,500**
Hata	87	1,804	0,020	
Genel Toplam	119	3,339		
DK (%)		4,17		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.55 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bayrak yaprak klorofil içeriği bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak klorofil içeriğine ait ortalama değeri 29,14 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.56). Bayrak yaprak klorofil içeriği bakımından en yüksek değer 35,10 ile 149 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 22,85 ile 93 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında hem genotip sayısının fazla olması bakımından hem de uygulamalar arasında farklılık oluşmaması bakımından aynı gün ve belirli bir saat aralığında ölçülmesi gereken SPAD değeri ölçümü yapılmamıştır. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında başaklanma dönemindeki SPAD ölçümlerinde yaşanan yağış kuraklığının etkisiyle genotiplere ait SPAD değeri düşük bulunmuştur. Bu dönemde bitkiler sağlıklı olarak gelişememiş ve kuraklık stresiyle bitkilerde küçük, yaprak alanı dar ve kıvrılma oranı yüksek bayrak yaprakların oluşması gibi anormallikler gözlemlenmiştir. Ayrıca uygulanan organik gübreden kaynaklı olarak bitkinin yeterli düzeyde azot ile beslenme ihtiyacını karşılayamadığı düşünülmektedir.

SPAD değeri, yaprak klorofil içeriğinin bir göstergesi olup, yaprakların klorofil içeriği bitkilerin özellikle azot beslenme durumları ile yakından ilgilidir (Singh vd., 2002). Yaprakların toplam klorofil miktarını ifade eden klorofil içeriğinin yüksek olması istenilmektedir. Bu kriterin son yıllarda çok fazla kullanıldığı ve seleksiyon kriteri olarak ıslah programlarında yer alarak verimde ilerleme sağlamak konusunda katkıda bulunduğu bildirilmektedir (Yıldırım vd., 2009). Dönmez vd. (2008), çevresel şartlardan etkilenen bir özellik olan klorofil yoğunluğunun, genellikle besin maddelerinin eksikliğinden dolayı bitkide renk açılması veya sararma şeklinde ortaya çıktığını belirtmektedirler. Xu vd. (1995), sarı olum döneminde klorofil içeriğinde azalmalar olduğunu, meydana gelen bu azalmanın sıcaklık değerlerinin yükselmesinden kaynaklandığını, yüksek sıcaklık stresine maruz kalan genotiplerdeki kloroplastların yapısal ve işlevsel olarak zarar gördüklerini ve bu durumun klorofil içeriğinde azalmalara yol açtığını, buna bağlı olarak da fotosentez hızında düşüşlerin yaşandığını bildirmişlerdir. Giunta vd. (2002), azot alımının sınırlanmadığı şartlarda SPAD değeri farklılığının daha çok genetik yapıdan kaynaklandığını ve genetik farklılıkların yaprak azot oranı, yaprak sayısı ve tek yaprak alanı farklılıkları ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Ekmeklik buğday çeşitlerine ait SPAD değerinin ortalama 46,1 olduğunu tespit eden Babar vd. (2006), çeşitler arası farklığın genotipik yapılarından kaynaklandığını vurgulamıştır.

Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama SPAD değerinin sırası ile 44,6; 47,1; 45,5; 45,5; 46,2; 45,3 ve 47,4 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Yıldırım vd. (2010), Diyarbakır koşullarında 9 farklı organo-mineral kombinasyonu, geleneksel inorganik ve çiftlik gübresi ile yaptıkları çalışmada, başaklanma döneminde ölçülen SPAD değerinin araştırmanın birinci yılında 39,5-49,0 arasında, ikinci yılında ise 39,1-49,5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait SPAD değerinin tam çiçeklenme döneminde 42,1-50,1 arasında, orta hamur döneminde ise 27,7-40,8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2019) yaptıkları çalışmada, aşırı kurak sezonda ekmeklik buğday genotiplerine ait SPAD değerinin 43,57-51,23 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan vd. (2020), buğdayda başaklanma dönemi,

çiçeklenme dönemi ve süt olum dönemi olmak üzere 3 farklı gelişim döneminde ölçtükleri ortalama SPAD değerinin 48,94, 57,33 ve 55,33 olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2021) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait SPAD değerinin 34,43-45,67 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait SPAD değerinin 42,93-60,93 arasında değiştiğini bildirmiştir. Buğdayın SPAD değerlerinin çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini belirten araştırıcılardan Ayeneh vd. (2002) 40,6-46,2, Giunta vd. (2002) 42,50-50,60, Fois vd. (2009) ise 35,90-39,70 değişim aralıklarında SPAD değeri belirlemişlerdir. Gülüt (2021), artan dozlarda ve farklı formlarda N uygulamaları altında yetiştirilen makarnalık buğday bitkisinde hasat öncesi elde edilen SPAD değerlerine göre, kontrol uygulamasında (N_0) SPAD değerinin 37,40 olduğunu, N ilavesi ile her 3 gübre (mineral gübre-50,80, organik gübre1-42,70 ve organik gübre2-40,10) çeşidinin ortalama SPAD değerinin kontrol uygulamasına göre genel olarak artış gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca farklı formalardaki gübre uygulamalarının ortalama SPAD değerinin farklı olmasının yanı sıra artan dozlarda N uygulamalarına bağlı olarak da her gübre çeşidinin SPAD değerlerinin farklılık gösterdiğini tespit etmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında ölçülen SPAD değeri bakımından elde edilen bulgular araştırıcıların elde ettiği SPAD değeri ile kıyaslandığında daha düşük olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 4.56 İncelenen özelliklere ait elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Özellik	**Kardeşlenme Dönemi NDVI**		**Başaklanma Dönemi NDVI**	**Yaprak Alan İndeksi**	**Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği**	
	Genotip			**Ortalama**			
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	0,4	**a-c**	0,28	1,10	30,88	**a-g**
	10	0,33	**de**	0,29	0,93	27,53	**c-ı**
	25	0,4	**a-d**	0,31	0,98	26,68	**d-ı**
	59	0,28	**e**	0,30	0,75	26,98	**d-ı**
	60	0,41	**a-c**	0,26	1,25	28,00	**c-ı**
	85	0,35	**c-e**	0,30	0,93	25,80	**f-ı**
	86	0,35	**c-e**	0,32	1,03	28,28	**c-ı**
	93	0,42	**a-c**	0,31	0,93	22,85	**ı**
	104	0,44	**a**	0,35	1,10	32,10	**a-e**
	109	0,38	**a-d**	0,29	1,03	32,48	**a-d**
	114	0,38	**a-d**	0,29	0,85	34,85	**a**
	128	0,41	**a-c**	0,40	1,20	31,73	**a-e**
	140	0,4	**a-d**	0,28	1,03	33,10	**a-c**
	149	0,36	**b-d**	0,30	1,27	35,10	**a**
	152	0,39	**a-d**	0,30	1,25	28,58	**b-ı**
Ortalama		**0,38**		**0,31**	**1,04**	**29,66**	

Tablo 4.56 (Devam)

Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	**1**	0,41	**a-c**	0,35	0,93	25,70	**f-ı**
	2	0,38	**a-d**	0,28	0,83	24,48	**hı**
	3	0,42	**ab**	0,26	1,03	26,40	**e-ı**
	18	0,33	**de**	0,31	0,80	28,35	**b-ı**
	26	0,36	**b-d**	0,32	1,23	27,45	**c-ı**
	33	0,36	**b-d**	0,27	0,90	25,03	**g-ı**
	39	0,37	**a-d**	0,35	1,15	34,63	**a**
	43	0,4	**a-c**	0,30	1,23	29,45	**a-h**
	51	0,36	**b-d**	0,31	0,88	28,40	**b-ı**
	55	0,42	**a-c**	0,28	1,00	26,80	**d-ı**
	57	0,39	**a-d**	0,31	0,93	31,95	**a-e**
	65	0,38	**a-d**	0,31	1,00	26,98	**d-ı**
	67	0,39	**a-d**	0,28	1,00	31,13	**a-f**
	75	0,38	**a-d**	0,29	1,20	28,35	**b-ı**
	111	0,39	**a-d**	0,32	0,95	34,23	**ab**
Ortalama		**0,38**		**0,30**	**1,00**	**28,62**	
Genel Ortalama		**0,37**		**0,30**	**1,02**	**29,14**	
AÖF		**0,05**		**-**	**-**	**0,19**	

4.2.7 Bayrak yaprak dikliği

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak dikliğine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.57'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.61'de verilmiştir.

Tablo 4.57 Bayrak yaprak dikliğine (0-90^0) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,519	0,173	0,852
Genotip	29	15,714	0,541	2,668**
Hata	87	17,666	0,203	
Genel Toplam	119	33,900		
DK (%)		12,50		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.57 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bayrak yaprak dikliği bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak dikliğine ait ortalama değeri 41,79^0 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.61). Bayrak yaprak dikliği bakımından en yüksek değer 70,00^0 ile 33 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 16,25^0 ile 26 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen bayrak yaprak dikliği değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu

gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen bayrak yaprak dikliği değeri birinci yıl ile kıyasladığında ortalamanın yaklaşık olarak %20 oranında azaldığı gözlemlenmiştir. Organik koşullarda yıllar arasında oluşan farklılığın ikinci yılda genotiplerin yağış kuraklığına karşı bir savunma mekanizması olarak yapraklarını dikleştirmesi ve evaporasyon yolu ile yaprak ayası yüzeyinden su kaybını minimum düzeyde tutmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Suyun yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda bitkilerin yaprak alanı ve yapraklarının sapla yaptığı açı kuraga dayanıklılık açısından önem taşımaktadır. Özellikle kurak alanlarda büyük yaprak alanına sahip olmayan ve sapla dik açı yapan çeşitler tercih edilmektedir (Okursoy, 2005). Buğdayda kuraklığa toleransta bayrak yaprağı inceliğinin su kayıplarını azaltmada önemli bir kriter olduğu vurgulanmıştır (Bhutta vd., 2006). Miko vd. (2014), 37 ekmeklik buğday çeşidinin organik ve düşük girdili koşullarda performanslarını inceledikleri araştırma sonucunda bayrak yaprak dikliğinin organik yetiştirme koşullarında seleksiyon kriteri olabileceğini bildirmişlerdir.

Tekdal (2012), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada genotiplere ait bayrak yaprak dikliğinin 40,00-84,17^0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaman (2013), ekmeklik buğdayda bayrak yaprak dikliği ile ilgili yaptığı çalışmada bayrak yaprak dikliğinin 30,00-60,00^0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaman (2017) yaptığı başka bir çalışmada genotiplere ait bayrak yaprak dikliğinin 9,17-29,58^0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan vd. (2020) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait bayrak yaprak dikliğinin 48,04-87,04^0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bayrak yaprak dikliğinin organik tarım koşullarında 49,94^0, konvansiyonel tarım koşullarında ise 53,78^0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bayrak yaprak dikliğinin organik tarım koşullarında 51,11^0, konvansiyonel tarım koşullarında ise 58,33^0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait bayrak yaprak dikliğinin 14,61-82,82^0 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızın her iki yılında da elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.8 Bayrak yaprak kıvrılması

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bayrak yaprak kıvrılmasına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.58'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.61'de verilmiştir.

Tablo 4.58 Bayrak yaprak kıvrılmasına (0-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	33,013	11,004	63,232
Genotip	29	12,196	0,420	2,416**
Hata	87	15,1405	0,174	
Genel Toplam	119	60,350		
DK (%)		19,52		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.58 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bayrak yaprak kıvrılması bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak kıvrılmasına ait ortalama değeri 3,93 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.61). Bayrak yaprak kıvrılması bakımından en yüksek değer 7,00 ile 33 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 2,00 ile 149 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen bayrak yaprak kıvrılması değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasındaki değer farkının azotlu gübreleme ve dönemin yağışlı geçmesi sonucu oluşan yüksek neme bağlı olarak genotiplerde ortaya çıkan pas hastalığının kıvrılma oranını arttığı düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen bayrak yaprak kıvrılması değeri birinci yıl ile kıyasladığında ortalamanın arttığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin araştırmanın ikinci yılında yaşanan kuraklık stresine karşı bitkilerin evaporasyon yolu ile yaprak ayası yüzeyinden su kaybını minimum düzeyde tutmak amacıyla yaprak yüzeyi birim alanını küçülterek kuraklık stresine karşı reaksiyon göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrancı ve Aydoğan (2011), Konya iklim koşullarında 10 ekmeklik buğday genotipi ile bitkinin farklı gelişim aşamalarında bayrak yaprak kıvrılması ile ilgili yaptıkları

gözlemler sonucunda; kuraklık şartlarının oluşması ile birlikte bitkinin bir savunma mekanizması olarak bayrak yaprakta kıvrılmanın meydana geldiğini, bayrak yaprak kıvrılması değeri bakımından öne çıkan genotiplerin genel olarak bayrak yaprak eni bakımından da yüksek değerlere sahip olduklarını, bu durumun geniş yapraklı genotiplerde buharlaşma yüzeyi daha geniş olduğundan dolayı bir savunma mekanizması olarak kıvrılmanın daha fazla olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Karaman (2017), bayrak yaprak kıvrılması ile iğli yaptığı çalışmada sulu uygulamada yer alan genotiplerin ortalama bayrak yaprak kıvrılmasına ait değerinin genel olarak kuru uygulamadaki genotiplere göre düşük olduğu ve kışlık genotiplerin ortalama kıvrılma değerinin yazlık genotiplerin ortalama kıvrılma değerine göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Pask vd. (2012)'ne göre, yaprak kıvrılmasının en fazla bayrak yaprak üzerinde görüldüğünü, fakat bitki örtüsündeki alt yapraklarda da bu durumun görülebileceğini bildirmiştir. Genelde yaprakların uçtan itibaren dönmeye başladığını, kuraklık ve/veya sıcaklık stresine uyum için tane doldurma dönemi boyunca gözlemlerin alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ayrancı ve Aydoğan (2011), buğdayda yaprak kıvrılması ile ilgili 10 buğday çeşidini kullandıkları çalışmada; bayrak yaprak kıvrılmasına ait değerlerin 1,03-1,63 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrancı (2012) yaptığı çalışmada genotiplere ait bayrak yaprak kıvrılmasının 1,01-1,58 arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaman (2017) yaptığı çalışmada genotiplere ait bayrak yaprak kıvrılmasının 0,04-1,88 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bayrak yaprak kıvrılması değerinin organik tarım koşullarında 2,78, konvansiyonel tarım koşullarında ise 3,96 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bayrak yaprak kıvrılmasının organik tarım koşullarında 2,61, konvansiyonel tarım koşullarında ise 4,41 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait bayrak yaprak kıvrılması değerinin 0,97-2,93 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızın her iki yılında da elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.9 Başakta mumsuluk

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta mumsuluk değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.59'da, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.61'de verilmiştir.

Tablo 4.59 Başakta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,380	0,793	15,006
Genotip	29	6,535	0,225	4,262**
Hata	87	4,600	0,052	
Genel Toplam	119	13,517		
DK (%)		8,49		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.59 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında başakta mumsuluk değeri bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin başakta mumsuluğa ait ortalama değeri 6,32 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.61). Başakta mumsuluk değeri bakımından en yüksek değer 8,25 ile 1 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 3,00 ile 149 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın her iki yılında da ölçülen başakta mumsuluk değeri bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen başakta mumsuluk değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha düşük olduğu, ancak ikinci yıl organik tarım koşullarında elde edilen başakta mumsuluk değeri ile birinci yıl arasında farklılık oluşmadığı gözlemlenmiştir. Her iki yılda da organik tarım koşullarındaki mumsuluk değerinin yüksek olmasının bitkinin gübre uygulaması nedeniyle yeterli besin elementi alamanası sonucunda savunma olarak mumsuluğunu arttırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mumsuluğun, bitkinin aşırı radyasyon yüklenmesini engellediği ve böylece yüksek sıcaklık stresine dayanıklılık sağladığı Reynolds vd. (1999) ve Çekiç (2007) tarafından bildirilmektedir. Mumsuluk grimsi olarak, bitkinin sap ve yaprakları üzerinde beyaz bir tabaka olarak görülür (şeffaf mumlar çıplak gözle görülmezler). Yüzeydeki mumlar

parmaklar arasında kolaylıkla ovuşturulabilir; bu uygulama, mumsuluğun kalınlığını tahmin etmek için de kullanılabilir. Genelde, mumsuluğun bitki üzerinde ilerlemesi; bayrak yaprak/yaprak kını için yaprak kını üzerinde başlar, daha sonra yaprağın alt yüzeyi, en sonunda da yaprağın üst yüzeyinde görülür. Boğum arası/başak için, boğum arası üzerinde başlar, daha sonra tabandan yukarı doğru hareket ederek başağa taşındığı bildirilmektedir (Pask vd., 2012).

Başer (2005), Tekirdağ koşullarında buğdayda mumsuluk üzerine yaptığı bir çalışmada mumsuluk ile tane verimi arasında olumsuz ve önemli ilişki bulunduğunu belirtmiş olup, yarı kurak koşullarda mumsuluğun verimi kısıtlayan bir parametre olduğunu bildirmiştir. Karaman (2013), Diyarbakır koşullarında ekmeklik buğday ile ilgili yaptığı araştırmada genotiplere ait mumsuluk değerinin 3,00-5,00 arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaman (2017) yaptığı araştırmada genotiplere ait başakta mumsuluk değerinin 3,00-8,00 arasında değiştiğini ve kuru uygulamada yer alan genotiplerin sulu uygulamadaki genotiplere göre başakta mumsuluk değerlerinin genel olarak daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bayhan vd. (2020) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait mumsuluk değerinin 0,23-4,66 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başakta mumsuluk değerinin organik tarım koşullarında 6,38, konvansiyonel tarım koşullarında ise 4,98 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başakta mumsuluk değerinin organik tarım koşullarında 4,77, konvansiyonel tarım koşullarında ise 4,39 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait başakta mumsuluk değerinin 3,95-9,00 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların farklı tarihlerde yaptığı benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.10 Sapta mumsuluk

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sapta mumsuluk değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.60'ta, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.61'de verilmiştir.

Tablo 4.60 Sapta mumsuluk değerine (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3,594	1,198	22,908
Genotip	29	6,329	0,218	4,173**
Hata	87	4,550	0,052	
Genel Toplam	119	14,474		
DK (%)		8,05		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.60 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında sapta mumsuluk değeri bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin sapta mumsuluğa ait ortalama değeri 7,10 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.61). Sapta mumsuluk değeri bakımından en yüksek değer 8,50 ile 2, 39 ve 57 numaralı genotiplerden elde edilirken, en düşük değer 4,50 ile 149 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen sapta mumsuluk değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen sapta mumsuluk değeri birinci yıl ile kıyasladığında ortalamanın arttığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin araştırmanın ikinci yılında yaşanan kuraklık stresine karşı bitkilerin reaksiyon göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın her iki yılında da organik tarım koşullarındaki mumsuluk değerinin konvansiyonel tarım koşullarına göre daha yüksek olmasının gübre uygulamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tekdal (2012), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada genotiplere ait mumsuluk değerinin 2,50-5,00 arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaman (2017) yaptığı araştırmada genotiplere ait sapta mumsuluk değerinin 4,17-8,33 arasında değiştiğini ve ayrıca sulu ve kuru denemeler arasında sap mumsuluğuna ait ortalama değerlerin birbirine yakın olduğunu, sap mumsuluğunun çevresel faktörlerden ziyade kalıtım değerinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama sapta mumsuluk değerinin organik tarım koşullarında 7,13, konvansiyonel tarım koşullarında ise 6,27 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama

sapta mumsuluk değerinin organik tarım koşullarında 5,89, konvansiyonel tarım koşullarında ise 5,36 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait sapta mumsuluk değerinin 4,85-9,22 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.61 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Özellik	Bayrak Yaprak Dikliği ($0-90^0$)		Bayrak Yaprak Kıvrılması (0-9 skalası)		Başakta Mumsuluk (1-9 skalası)		Sapta Mumsuluk (1-9 skalası)	
	Genotip	**Ortalama**							
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	32,50	**e-ı**	2,50	**e-g**	7,75	**ab**	7,75	**a-c**
	10	30,00	**f-ı**	4,75	**a-e**	6,00	**c-g**	7,50	**a-d**
	25	37,50	**dı**	3,00	**c-g**	4,75	**gh**	6,50	**c-g**
	59	45,00	**b-g**	5,25	**a-c**	7,75	**ab**	8,50	**ab**
	60	25,00	**g-ı**	4,50	**b-f**	6,50	**b-f**	7,50	**a-d**
	85	41,25	**c-h**	3,50	**c-g**	5,75	**d-h**	7,00	**a-e**
	86	22,50	**hı**	3,25	**c-g**	6,00	**c-g**	7,25	**a-d**
	93	58,75	**a-d**	6,50	**ab**	6,00	**c-g**	7,25	**a-d**
	104	42,50	**c-h**	3,75	**c-g**	6,25	**b-g**	6,00	**d-h**
	109	66,25	**ab**	2,25	**fg**	5,25	**f-h**	4,75	**h**
	114	46,25	**b-g**	2,25	**fg**	6,00	**c-g**	6,75	**b-f**
	128	40,00	**c-h**	3,00	**c-g**	4,25	**hı**	5,00	**gh**
	140	41,25	**c-h**	3,25	**c-g**	6,75	**a-f**	6,75	**b-f**
	149	51,25	**a-f**	2,00	**g**	3,00	**ı**	4,50	**h**
	152	60,00	**a-c**	4,50	**b-f**	6,00	**c-g**	5,25	**f-h**
Ortalama		**42,67**		**3,62**		**5,87**		**6,55**	
Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	**1**	37,50	**d-ı**	3,25	**c-g**	8,25	**a**	8,25	**ab**
	2	30,00	**f-ı**	4,00	**c-g**	7,25	**a-d**	8,50	**a**
	3	25,00	**g-ı**	2,75	**d-g**	6,25	**b-g**	7,50	**a-d**
	18	30,00	**f-ı**	4,00	**c-g**	7,00	**a-e**	8,00	**a-c**
	26	16,25	**ı**	2,50	**e-g**	6,50	**b-f**	8,00	**a-c**
	33	70,00	**a**	7,00	**a**	7,00	**a-e**	7,25	**a-d**
	39	41,25	**c-h**	2,75	**d-g**	7,75	**ab**	8,50	**a**
	43	37,50	**d-ı**	4,00	**c-g**	6,25	**b-g**	6,75	**b-f**
	51	41,25	**c-h**	4,50	**b-f**	5,50	**e-h**	7,25	**a-d**
	55	46,25	**b-g**	5,25	**a-c**	7,25	**a-d**	7,75	**a-c**
	57	41,25	**c-h**	5,00	**a-d**	7,25	**a-d**	8,50	**a**
	65	33,75	**e-ı**	4,50	**b-f**	5,75	**d-h**	7,25	**a-d**
	67	45,00	**b-g**	3,75	**c-g**	7,50	**a-c**	7,75	**a-c**
	75	52,50	**a-e**	5,25	**a-c**	7,00	**a-e**	8,25	**a-c**
	111	66,25	**ab**	5,25	**a-c**	5,25	**f-h**	5,50	**e-h**
Ortalama		**40,92**		**4,25**		**6,87**		**7,67**	
Genel Ortalama		**41,79**		**3,93**		**6,32**		**7,10**	
AÖF		**21,66**		**2,43**		**1,52**		**1,52**	

4.2.11 Bitki boyu

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.62'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.65'te verilmiştir.

Tablo 4.62 Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	584,125	194,708	8,680
Genotip	29	3.322,513	114,569	5,107**
Hata	87	1.951,516	22,431	
Genel Toplam	119	5.858,155		
DK (%)		10,04		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.62 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bitki boyu bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin bitki boyuna ait ortalama değeri 47,09 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.65). Bitki boyu bakımından en yüksek değer 56,65 cm ile 111 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 37,28 cm ile 3 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen bitki boyu değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasında oluşan bu farklılığın nedeninin yeterli yağışında etkisiyle birlikte gübre uygulamasının olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen bitki boyu değeri birinci yıl ile kıyasladığında ortalamanın yaklaşık %44,7'lik bir oranla azaldığı gözlemlenmiştir. Yıllar arasında oluşan bu değer farkının yetiştirme döneminde yaşanan yağış kuraklığından kaynaklandığı düşünülmektedir. İklim faktörüne bağlı olarak, bitki boyunun yıllara göre farklılık gösterebildiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Bilgin ve Korkut, 2005; Tayyar, 2008). Bitki boyunun genetik yapıdan ve çevre faktörlerinden etkilenen bir özellik olduğu ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği diğer araştırıcılar tarafından da belirtilmiştir (Shahzad vd., 2002; Kamal vd., 2003; Mason vd., 2007b).

Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama bitki boyunun sırası ile 89,7; 102,9; 93,9; 92,7; 96,6; 96,1 ve 95,6 cm olarak elde edildiğini bildirmiştir. Kiani vd. (2005) yaptıkları araştırmada kontrol, çiftlik gübresi ve inorganik gübre uygulamalarında ortalama bitki boyunun sırasıyla 52,7; 55,0 ve 53,0 cm olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama bitki boyunun sırasıyla 91,86; 76,96; 76,43 ve 81,86 cm olduğunu belirtmişlerdir. Yıldırım vd. (2010), Diyarbakır koşullarında 9 farklı organo-mineral kombinasyonu, geleneksel inorganik ve çiftlik gübresi ile yaptıkları çalışmada, en yüksek bitki boyu değerinin 111,70 cm ile Proton yaprak uygulamasından, en düşük değerin ise 82,90 cm ile Biplas toprak uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Gevrek ve Atasoy (2012) yaptıkları araştırmada ekmeklik buğday genotiplerine ait ortalama bitki boyunun organik tarım koşullarında 78,70 cm, konvansiyonel tarım koşullarında ise 88,70 cm olarak tespit etmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait bitki boyu değerinin 50,90-77,30 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında ilave sulama şartlarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait bitki boyu değerinin 51,43-92,56 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgular araştırmacıların bulguları ile kıyaslandığında birinci yıla ait bitki boyu değerleri ile kısmen benzerlik göstermiş olsa da ikinci yıla ait değerler yaşanan kuraklık nedeniyle düşük bulunmuştur.

4.2.12 Sap kalınlığı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.63'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.65'te verilmiştir.

Tablo 4.63 Sap kalınlığına (mm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,617	0,539	7,193
Genotip	29	9,263	0,319	4,262**
Hata	87	6,519	0,074	
Genel Toplam	119	17,400		
DK (%)		12,00		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.63 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında sap kalınlığı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin sap kalınlığına ait ortalama değeri 2,25 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.65). Sap kalınlığı bakımından en yüksek değer 2,78 mm ile 67 ve 75 numaralı genotiplerde elde edilirken, en düşük değer 1,64 mm ile 114 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen sap kalınlığı değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasındaki bu farklılığın gübre uygulaması nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen sap kalınlığı değeri birinci yıl ile kıyasladığında değerlerin düştüğü gözlemlenmiştir. Yıllar arasında oluşan bu değer farkının yetiştirme döneminde yaşanan kuraklık sonucu bitkilerin zayıf gelişmesinden kaynakladığı düşünülmektedir.

Yolcu (2008), buğday ve arpa genotipleri üzerine ahır gübresinin etkisini araştırdığı çalışmasında ortalama sap kalınlığı değerinin gübre uygulamasında 2,46 mm, kontrol uygulamasında ise 2,50 mm olduğunu bildirmiştir. Karaman (2017) yaptığı araştırmada genotiplere ait sap kalınlığı değerinin araştırmanın birinci yılında 2,25-2,76 mm arasında, araştırmanın ikinci yılında ise 2,99-3,85 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama sap kalınlığı değerinin organik tarım koşullarında 3,46 mm, konvansiyonel tarım koşullarında ise 3,63 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama sap kalınlığı değerinin organik tarım koşullarında 3,12 mm, konvansiyonel tarım koşullarında ise 3,31 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada,

ekmeklik buğday genotiplerine ait sap kalınlığı değerinin 2,70-4,59 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.13 Metrekarede başak sayısı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.64'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.65'te verilmiştir.

Tablo 4.64 Metrekarede başak sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,292	0,430	5,431
Genotip	29	2,862	0,098	1,244
Hata	87	6,899	0,079	
Genel Toplam	119	11,054		
DK (%)		4,26		

Tablo 4.64 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında metrekarede başak sayısı bakımından istatiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin metrekarede başak sayısına ait ortalama değeri 376,66 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.65). Metrekarede başak sayısı bakımından en yüksek değer 536,25 adet ile 104 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 263,75 adet ile 18 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen metrekarede başak sayısı değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasındaki bu farklılığın gübre uygulaması nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Gübreleme, bitkilerin kardeşlenmesini artırarak ve kardeş ölümlerini azaltarak birim alanda daha fazla başak oluşumuna fırsat vermektedir. Çiftlik gübresi uygulaması ile toprağın organik madde içeriği artmakta, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı iyileşmekte ve bitki besin elementlerinin elverişliliği ve alımı artmaktadır (Goyal vd., 1999; Soyergin, 2003). Araştırıcılar en yüksek

metrekaredeki başak sayısının NP gübrelemesinden elde edildiğini (Gopinath vd., 2008; Sary vd., 2009) ve bunu çiftlik gübresinin izlediğini (Ahmad vd., 2001), en düşük metrekarede başak sayısının ise hiç gübre verilmeyen kontrol uygulamasından elde edildiğini (Ahmad vd., 2001; Gopinath vd., 2008) belirtmişlerdir.

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen metrekarede başak sayısı değeri birinci yıl ile kıyasladığında değerlerin daha yüksek olduğu ve bunun nedeninin her iki araştırma yılında kullanılan farklı ekim normlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Metrekaredeki başak sayısı genotiplerin kardeşlenme kapasiteleri ile sıcaklık, kuraklık stresi ve don olayı gibi olumsuz çevre şartlarına karşı dayanma kapasitelerine göre değişkenlik göstermektedir. Kardeşlenme yeteneği ve fertil kardeşleri hasada kadar sürdürme yeteneğinin çeşitlere göre değişmesi, m^2'deki başak sayılarının farklı olmasına yol açmaktadır (Mason vd., 2007b; Valerio vd., 2009). Mason vd. (2007b), kardeşlenme gücü yüksek çeşitlerin organik tarımdaki başarı şanslarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Hamam (2008), kardeşlenme döneminde yaşanan kuraklığın metrekarede başak sayısının azalmasına ve daha kısa başak boyu ile daha kısa bitkilerin gözlenmesine ve verimin azalmasına neden olduğunu bildirmiştir. Farklı koşullarda çalışma yapan araştırıcılara göre tane verimi bakımından iyi sonuçların alınması hedefleniyorsa metrekaredeki başak sayısı kapasitesi yüksek olan genotiplerin tercih edilmesinin doğru bir karar olacağına dair birçok çalışma bildirilmiştir (Öztürk ve Akten, 1999; Sönmez vd., 1999; Erekul ve Köhn, 2006).

Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama metrekarede başak sayısı bakımından elde edilen değerlerin sırasıyla 616,31; 386,00; 331,65 ve 389,66 adet olduğunu belirtmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama metrekaredeki başak sayısının sırası ile 385,10; 463,67; 405,90; 412,33; 423,21; 416,96 ve 433,44 adet olarak elde edildiğini bildirmiştir. Kodaş vd. (2015), ekmeklik buğdayda organik sertifikalı ticari ahır gübresi, yeşil gübre, karışım ve konvansiyonel yetiştiricilik olmak üzere 4 farklı uygulama ile yaptıkları araştırmada ortalama metrekarede başak sayısını sırasıyla

257,32; 311,96; 318,00 ve 386,33 adet olarak tespit etmişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama metrekarede başak sayısının organik tarım koşullarında 265,21 adet, konvansiyonel tarım koşullarında ise 449,32 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların farklı tarihlerde yaptığı benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.65 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Özellik	Bitki Boyu (cm)		Sap Kalınlığı (mm)		Metrekarede Başak Sayısı (adet)
	Genotip			Ortalama		
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	44,65	**f-k**	2,37	**c-h**	396,25
	10	45,77	**e-j**	2,04	**g-m**	420,00
	25	49,80	**b-g**	1,99	**ı-n**	360,00
	59	41,40	**ı-l**	2,27	**d-k**	411,25
	60	39,80	**j-l**	2,41	**a-g**	331,25
	85	44,80	**f-k**	2,43	**a-f**	306,25
	86	41,65	**ı-l**	2,28	**d-k**	411,25
	93	43,55	**g-l**	2,03	**g-m**	425,00
	104	49,35	**b-h**	1,88	**l-n**	536,25
	109	55,35	**ab**	2,06	**f-m**	356,25
	114	54,40	**a-c**	1,64	**n**	443,75
	128	54,50	**a-c**	2,02	**h-n**	317,50
	140	46,50	**d-ı**	1,95	**j-n**	363,75
	149	54,80	**ab**	1,90	**k-n**	428,75
	152	52,75	**a-d**	2,25	**d-l**	342,50
Ortalama		**47,94**		**2,10**		**390,00**
Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	**1**	48,05	**c-ı**	2,54	**a-e**	333,75
	2	43,88	**f-l**	2,40	**b-h**	317,50
	3	37,28	**l**	2,35	**c-ı**	312,50
	18	43,01	**h-l**	2,15	**e-m**	263,75
	26	39,73	**j-l**	2,48	**a-e**	342,50
	33	51,89	**a-e**	2,23	**d-l**	397,50
	39	38,70	**kl**	2,68	**a-c**	343,75
	43	50,40	**a-f**	2,28	**d-k**	476,25
	51	44,03	**f-k**	2,54	**a-d**	328,75
	55	50,50	**a-f**	2,37	**c-h**	335,00
	57	48,70	**b-h**	2,46	**a-e**	416,25
	65	44,65	**f-k**	2,30	**c-j**	410,00
	67	46,80	**d-ı**	2,78	**ab**	317,50
	75	49,45	**b-h**	2,78	**a**	336,25
	111	56,65	**a**	1,81	**mn**	518,75
Ortalama		**46,25**		**2,41**		**363,33**
Genel Ortalama		**47,09**		**2,25**		**376,66**
AÖF		**6,61**		**0,37**		**-**

4.2.14 Başak uzunluğu

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.66'da, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.66 Başak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,198	0,732	28,744
Genotip	29	1,802	0,062	2,437**
Hata	87	2,217	0,025	
Genel Toplam	119	6,217		
DK (%)		6,91		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.66 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında başak uzunluğu bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin başak uzunluğuna ait ortalama değeri 4,29 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.71). Başak uzunluğu bakımından en yüksek değer 5,45 cm ile 75 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 3,46 cm ile 3 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen başak uzunluğu değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasındaki bu farklılığın gübre uygulaması nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen başak uzunluğu değeri birinci yıl ile kıyasladığında değerlerin %50,8 oranında düştüğü gözlemlenmiştir. Bu düşüşün 2020-2021 yetiştirme sezonunda sapa kalkma ve tane dolum dönemleri arasında yaşanan kuraklık sonucunda bitkilerin sağlıklı gelişim gösterememesi nedeniyle küçük ve zayıf başaklar oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama başak uzunluğunun sırasıyla 7,77; 6,71; 6,78 ve 6,93 cm olduğunu bildirmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik

tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait başak uzunluğunun 7,04-9,11 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başak uzunluğunun organik tarım koşullarında 8,88 cm, konvansiyonel tarım koşullarında ise 10,28 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başak uzunluğu değerinin organik tarım koşullarında 5,56 cm, konvansiyonel tarım koşullarında ise 6,60 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait başak uzunluğunun 6,90-14,19 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızın birinci yılında her iki tarım koşulunda da elde edilen bulgular araştırıcıların elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken, ikinci yıl organik tarım koşullarında elde ettiğimiz bulgular yaşanan kuraklık nedeniyle araştırıcılara oranla daha düşük bulunmuştur.

4.2.15 Başakta başakçık sayısı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta başakçık sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.67'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.67 Başakta başakçık sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,459	0,819	15,407
Genotip	29	4,976	0,171	3,225**
Hata	87	4,629	0,053	
Genel Toplam	119	12,066		
DK (%)		7,74		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.67 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında başakta başakçık sayısı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısına ait ortalama değeri 8,42 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.71). Başakta başakçık

sayısı bakımından en yüksek değer 11,30 adet ile 6 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 6,30 adet ile 114 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel ve organik tarım koşullarında elde edilen başakta başakçık sayısı değerinin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Ortam koşulları arasındaki bu benzerliğin genotiplerin genetik yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen başakta başakçık sayısı değeri birinci yıl ile kıyasladığında değerlerin %56,9 oranında düştüğü gözlemlenmiştir. Yıllar arasında oluşan bu farklılığın kuraklık sonuncunda bitkinin sağlıklı olmayan başak yapısı nedeniyle kısa ve zayıf başaklar üzerinde yeterli sayıda başakçık meydana getirememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama başakta başakçık sayısının sırasıyla 12,67; 12,83; 12,87 ve 11,83 adet olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Bayhan ve Yıldırım (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başakta başakçık sayısının organik tarım koşullarında 20,25 adet, konvansiyonel tarım koşullarında ise 20,43 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başakta başakçık sayısının organik tarım koşullarında 20,79 adet, konvansiyonel tarım koşullarında ise 21,28 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Yorulmaz (2021), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait başakta başakçık sayısının 15,12-23,32 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızın birinci yılında her iki tarım koşulunda da elde edilen bulgular araştırıcılardan Aydın vd. (2010)'na göre yüksek, Bayhan ve Yıldırım (2021), Özkan ve Akıncı (2021) ve Yorulmaz (2021)'a göre düşük bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde ettiğimiz bulgular ise yaşanan kuraklık nedeniyle araştırıcılara oranla daha düşük bulunmuştur.

4.2.16 Başakta tane sayısı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.68'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.68 Başakta tane sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3,349	1,116	11,927
Genotip	29	8,666	0,298	3,192**
Hata	87	8,143	0,093	
Genel Toplam	119	20,159		
DK (%)		14,28		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.68 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında başakta tane sayısı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane sayısına ait ortalama değeri 8,89 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.71). Başakta tane sayısı bakımından en yüksek değer 16,45 adet ile 6 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 5,50 adet ile 114 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen başakta tane sayısı değerinin organik tarım koşullarına oranla daha yüksek olduğu ve bu farklılığın gübre uygulamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen başakta tane sayısı değeri birinci yıl ile kıyasladığında değerler arasında %74,8 oranında büyük bir düşüş yaşandığı gözlemlenmiştir. Ürün yılları arasında oluşan bu farklılığın kuraklık sonuncunda bitkinin kısa ve zayıf başaklar üzerinde yeterli sayıda başakçık meydana getirememesi ve dolayısıyla başakta tane sayısının azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Araştırıcılar üretim sezonu içerisinde yağış miktarının yetersiz olması veya kuraklık stresinin yaşanmasından dolayı başaktaki tane sayının olumsuz etkilendiğini bildirmiştir (Reynolds vd., 2002; Pan vd., 2003) Kuraklık stresinin meydana gelmesi durumunda kardeş sayısı, biyomas, başakta tane sayısı ve tane boyutunun küçüldüğü gözlenmiştir (Bukhat, 2005).

Başaktaki fertil başakçık ve fertil çiçek sayısının çeşitlere göre değişmesi, başaktaki tane sayısının farklılığına neden olmaktadır (Öztürk, 1996; Tayyar, 2008; Bulut, 2009). Metrekarede başak sayısı yüksek olmamasına rağmen başaktaki tane sayısının normal düzeyde olması, birim alanda başak sayısı az olduğundan dolayı bitkinin daha fazla alandan faydalanmış olması ve bu doğrultuda daha fazla başakçık oluşturmasından kaynaklanmaktadır (Karaman, 2013). David vd. (2005) yaptıkları çalışmada, başaktaki tane sayısının çiçeklenme dönemindeki azot beslenmesine ve yabancı ot yoğunluğuna bağlı olduğunu tespit etmişlerdir. Gübre uygulaması ile bitkilerin azot yönünden beslenme durumlarının iyileşmesi, fertil başakçık ve fertil çiçek sayısını artırmak suretiyle başaktaki tane sayısını arttırmaktadır (Frederick ve Camberato 1994). Kiani vd. (2005) ve Gopinath vd. (2008) tarafından yürütülen organik buğday yetiştiriciliği ile ilgili araştırmalarda da gübre uygulaması ile başaktaki tane sayısının tüm gübre kaynaklarında kontrole göre önemli derecede arttığı ve en yüksek tane sayısının NP uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Kiani vd. (2005) yaptıkları araştırmada, kontrol, çiftlik gübresi ve inorganik gübre uygulamalarında başaktaki tane sayısını sırasıyla 18,81; 23,50 ve 32,42 adet olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama başakta tane sayılarının sırası ile 20,31; 24,10; 21,68; 21,42; 22,49; 21,85 ve 22,73 adet olarak elde edildiğini bildirmiştir. Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama başakta tane sayısının sırasıyla 30,40; 21,43; 20,80 ve 24,23 adet olduğunu bildirmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait başakta tane sayısının 33,80-48,00 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başakta tane sayısının organik tarım koşullarında 35,63 adet, konvansiyonel tarım koşullarında ise 42,49 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızın birinci yılında her iki tarım koşulunda da elde edilen bulgular araştırıcıların elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken, ikinci yıl organik tarım

koşullarında elde ettiğimiz bulgular yaşanan kuraklık nedeniyle araştırıcılara oranla daha düşük bulunmuştur.

4.2.17 Başakta tane ağırlığı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen başakta tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.69'da, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.69 Başakta tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,051	0,017	6,974
Genotip	29	0,162	0,005	2,254**
Hata	87	0,215	0,002	
Genel Toplam	119	0,429		
DK (%)		4,54		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.69 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında başakta tane ağırlığı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığına ait ortalama değeri 0,27 g olarak belirlenmiştir (Tablo 4.71). Başakta tane ağırlığı bakımından en yüksek değer 0,43 g ile 57 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 0,19 g ile 59 ve 104 numaralı genotiplerde gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen başakta tane ağırlığı değerinin organik tarım koşullarına oranla daha yüksek olduğu ve bu farklılığın gübre uygulamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen başakta tane ağırlığı değeri birinci yıla oranla oldukça düşük bulunmuştur. Ürün yılları arasında oluşan bu farklılığın kuraklık sonuncunda bitkinin başak üzerinde yeterli sayıda başakçık meydana getirememesi, başakta tane sayısının azalması, zayıf ve cılız tane oluşturması ve dolayısıyla başakta tane ağırlığının düşmesine neden olduğu düşünülmektedir.

Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel

tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama başakta tane ağırlığının sırasıyla 1,16; 0,77; 0,68 ve 0,92 olduğunu bildirmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait başakta tane ağırlığının 2,20-2,94 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama başakta tane ağırlığının organik tarım koşullarında 1,48 g, konvansiyonel tarım koşullarında ise 1,65 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızın birinci yılında her iki tarım koşulunda da elde edilen bulgular araştırıcıların elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken, ikinci yıl organik tarım koşullarında elde ettiğimiz bulgular yaşanan kuraklık nedeniyle araştırıcılara oranla daha düşük bulunmuştur.

4.2.18 Tane verimi

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen tane verimine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.70'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.71'de verilmiştir.

Tablo 4.70 Tane verimine ait (kg/da) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,857	0,619	13,727
Genotip	29	3,319	0,114	2,537**
Hata	87	3,923	0,045	
Genel Toplam	119	9,100		
DK (%)		4,32		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.70 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında tane verimi bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimine ait ortalama değeri 134,33 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 4.71). Tane verimi bakımından en yüksek değer 189,61 kg/da ile 75 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 95,25 kg/da ile 51 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen tane verimi değerinin organik tarım koşullarına oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortam koşulları arasında oluşan bu farklılığın gübre uygulamasına bağlı olarak bitkilerde görülen besin elementi noksanlığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen tane verimi değeri birinci yıla oranla oldukça düşük bulunmuştur. Buğday yetiştiriciliği yönünden iklim koşullarının araştırmanın birinci yılında daha elverişli olması, bu ürün yılında daha yüksek tane verimlerinin elde edilmesini sağlamıştır. Tablo 3.6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yağış miktarı ve dağılımı yönünden 2019-2020 yılı oldukça verimli geçmiştir. Daha düşük yağış miktarı, çiçeklenme ve tane dolum süresindeki daha yüksek sıcaklıklar 2020-2021 yılına ait tane verimini önemli derecede azalmıştır. Mart, nisan ve mayıs ayları buğdayın gelişim ve büyümesini kapsayan dönemlerdir. Ancak denemenin yürütüldüğü 2020-2021 yılı mart, nisan ve mayıs aylarındaki yağışın yetersiz oluşu ve yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından az olması verimi genel anlamda sınırlandırmıştır. Tane verimi yönünden ürün yılları arasındaki farkların, yağış miktarı, yağışın vejetasyon dönemi içerisindeki dağılımı ve gelişme dönemi içerisindeki sıcaklık dereceleri ile yakın ilişkili olduğu diğer araştırıcılar tarafından da ifade edilmiştir (Spiertz ve Vos, 1985; Mahler vd., 1994).

Tane verimi, çevre faktörleri ve genetik potansiyelin birlikte etkileri neticesinde ortaya çıkmaktadır. Başta ekim zamanı olmak üzere yağışın yıl içindeki dağılımı, maksimum ve minimum sıcaklıklar, besin elementi takviyesi, hastalık ve zararlı mevcudiyeti gibi faktörler verim potansiyelini belirlemektedir (Mut vd., 2005). Hadjıchristodoulou (1982), verimde görülen varyasyonun çeşide ve lokasyona bağlı olarak % 5-79' unun yıllık yağış miktarından, % 61-93' ünün yağışın aylara dağılımından ileri geldiğini ve başaklanma-erme döneminde artan yağışın verim üzerinde olumlu etkide bulunduğunu, Frere vd. (1987) ise, tahıllarda tane verimini sınırlayan en önemli faktörün yağış olduğunu ve yetiştirme periyodunda düşen toplam yağış miktarına göre yağışın aylara dağılımının verim üzerinde daha büyük etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Organik tarım veya geleneksel tarım koşullarında yetiştirilen buğday çeşitleri morfolojik ve fizyolojik özellikleri ile verim unsurlarındaki farklılıklara bağlı olarak gerçekleşen tane verimleri yönünden önemli derecede farklılık gösterebilmektedir. Bu

konuda yapılmış olan önceki çalışmalarda, organik tarım koşullarında yetiştirilen eski popülasyon veya çeşitlerin düşük verim potansiyelleri kardeşlenme modeli ve kök sistemi özelliklerine bağlı olarak düşük N-alım ve N-kullanım yetenekleri nedeniyle daha düşük tane verimi sağladıkları tespit edilmiştir (Kitchen vd., 2003; Guarda vd., 2004; Baresel vd., 2008). Bitki besin maddelerini daha yüksek oranlarda ve bitkiler tarafından kolay alınabilir formda içeren mineral gübrelerin bitki gelişmesi ve tane verimi üzerindeki olumlu etkisi çok sayıda araştırıcı tarafından belirlenmiştir (Ahmad vd., 2001; Kismanyork ve Ragasits, 2003; Garcia-Martin vd., 2007). Mineral gübreleme yanında farklı organik gübre kaynaklarının (çiftlik gübresi, kompost, buğday sapı, çeltik sapı, kanalizasyon artıkları ve yeşil gübreleme) kullanıldığı daha önceki araştırmalarda da en yüksek tane verimleri mineral gübre uygulamasından elde edilmiştir (Mader vd., 2007; Sary vd., 2009).

Farklı ekolojik koşullarda ve çeşitlerle yürütülmüş olmakla birlikte, organik tarım koşullarında geleneksel tarıma göre tane verimindeki azalma oranını David vd. (2005) %20-40, Mader vd. (2007) %30-40 ve Kitchen vd. (2003) %10-30 olarak bildirmişlerdir. Kitchen vd. (2003) organik sistemlerdeki verim kayıplarında en önemli faktörün besin noksanlıkları olduğunu, David vd. (2005) organik buğday tarımında tane verimindeki farklılıkların başlıca bitkilerin çiçeklenme öncesi dönemdeki N beslenme durumlarından kaynaklandığını, Gopinath vd. (2008) organik sistemlerde azalan verimlerin topraktaki düşük besin içeriği ve organik materyallerin düşük mineralizasyon oranları ile ilişkili olduğunu, Ryan vd. (2004) ise organik buğday alanlarındaki fosfor yetersizliğinin erken fide gelişmesini sınırlamak suretiyle yabancı otlarla rekabeti ve tane verimini azalttığını bildirmişlerdir. Başta çiftlik gübresi olmak üzere, organik gübreler uygulanan miktarları ve özelliklerine bağlı olarak bitkiye N ve P gibi önemli besin maddelerini sağlayabilmekte, toprakta agregat stabilitesini, infiltrasyonu, mikrobiyal aktiviteyi, strüktürü, su tutma kapasitesini ve katyon değiştirme kapasitesini artırmaktadır (Barzegar vd., 2002; Kiani vd., 2005). Organik buğday tarımında azot ve fosforun başlıca kaynağı ekim öncesi uygulanan organik gübrelerden ve ön bitkiden kalan organik maddenin mineralizasyonundan sağlanmaktadır (Baresel vd., 2008).

Dashbaljir vd. (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidi ile yaptığı araştırmada buğday çeşitlerinin tane verimlerinin 456,00-662,00 kg/da

arasında değiştiğini ve tane veriminin iklim ve toprak şartlarından etkilediğini, toprak neminin artışına bağlı olarak tane veriminin arttığını ve tane kalitesinin azaldığını bildirmiştir. Kiani vd. (2005) yaptıkları araştırmada kontrol, çiftlik gübresi ve inorganik gübre uygulamalarında tane verimini sırasıyla 128,33; 141,82 ve 197,90 kg/da olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Mason vd. (2007b) yaptıkları araştırmada tane veriminin geleneksel tarım koşullarında 370,00 kg/da, organik tarım koşullarında ise 320,00 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Gelinas vd. (2009), organik tarım koşullarında yaptıkları araştırmada tane veriminin 270,00-310,00 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama tane verimlerinin sırası ile 271,00; 394,33; 298,00; 305,70; 319,44; 337,90 ve 346,00 kg/da olarak elde edildiğini bildirmiştir.

Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama tane veriminin sırasıyla 371,63; 276,94; 195,36 ve 173,69 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Gevrek ve Atasoy (2012) yaptıkları araştırmada ekmeklik buğday genotiplerine ait ortalama tane veriminin organik tarım koşullarında 160,03 kg/da, konvansiyonel tarım koşullarında ise 315,79 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait ortalama tane veriminin 151,50-267,30 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kodaş vd. (2015) yaptıkları çalışmada, en yüksek tane veriminin 329,00 kg/da ile konvansiyonel yetiştiricilikten, en düşük veriminin ise 190,00 kg/da ile sertifikalı organik ticari gübre uygulamasından alındığını bildirmişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama tane veriminin organik tarım koşullarında 344,27 kg/da, konvansiyonel tarım koşullarında ise 449,94 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızın birinci yılında her iki tarım koşulunda da elde edilen bulgular araştırıcıların elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken, ikinci yıl organik tarım koşullarında elde ettiğimiz bulgular yaşanan kuraklık nedeniyle araştırıcılara oranla daha düşük bulunmuştur.

Tablo 4.71 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Özellik	Başak Uzunluğu (cm)		Başakta Başakçık Sayısı (adet)		Başakta Tane Sayısı (adet)		Başakta Tane Ağırlığı (g)		Tane Verimi (kg/da)	
	Genotip	**Ortalama**									
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	5,08	**a-c**	11,30	**a**	16,45	**a**	0,40	**a-d**	158,16	**a-c**
	10	3,80	**f-ı**	8,53	**c-f**	9,65	**d-h**	0,30	**b-g**	145,21	**b-f**
	25	3,80	**f-ı**	7,20	**d-g**	9,90	**d-g**	0,28	**c-g**	163,92	**ab**
	59	3,78	**f-ı**	8,20	**c-g**	7,05	**e-j**	0,19	**g**	135,25	**b-g**
	60	4,28	**c-ı**	8,20	**c-g**	7,75	**e-j**	0,22	**g**	121,56	**c-h**
	85	3,63	**g-ı**	8,20	**c-g**	7,80	**e-j**	0,26	**e-g**	149,68	**b-d**
	86	3,81	**f-ı**	8,68	**c-e**	8,82	**d-j**	0,27	**e-g**	147,63	**b-e**
	93	4,18	**c-ı**	8,50	**c-f**	8,75	**d-j**	0,25	**e-g**	119,16	**c-h**
	104	4,05	**d-ı**	6,90	**e-g**	5,85	**ıj**	0,19	**g**	96,96	**gh**
	109	5,43	**ab**	8,80	**c-e**	7,50	**e-j**	0,25	**e-g**	123,20	**c-h**
	114	4,60	**a-g**	6,30	**g**	5,50	**j**	0,20	**g**	109,25	**e-h**
	128	4,90	**a-d**	7,00	**d-g**	6,00	**h-j**	0,20	**g**	114,91	**d-h**
	140	3,90	**e-ı**	6,90	**e-g**	6,20	**g-j**	0,20	**g**	134,15	**b-h**
	149	4,28	**c-ı**	7,10	**d-g**	6,65	**f-j**	0,27	**e-g**	136,40	**b-f**
	152	4,88	**a-e**	8,80	**c-e**	9,35	**d-ı**	0,28	**c-g**	135,47	**b-g**
Ortalama		**4,29**		**8,04**		**8,21**		**0,25**		**132,73**	
Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	**1**	4,63	**a-f**	8,80	**c-e**	9,60	**d-h**	0,36	**a-e**	143,83	**b-f**
	2	4,25	**c-ı**	8,80	**c-e**	8,66	**d-j**	0,28	**c-g**	130,46	**b-h**
	3	3,46	**ı**	8,58	**c-f**	6,02	**h-j**	0,21	**g**	143,00	**b-f**
	18	3,58	**hı**	7,37	**d-g**	7,22	**e-j**	0,23	**fg**	135,83	**b-g**
	26	3,76	**f-ı**	9,57	**a-c**	10,05	**d-f**	0,27	**e-g**	142,59	**b-f**
	33	4,89	**a-e**	9,83	**a-c**	10,48	**c-e**	0,35	**a-f**	106,16	**f-h**
	39	4,35	**c-ı**	10,10	**a-c**	13,85	**a-c**	0,40	**a-c**	157,57	**a-c**
	43	4,50	**a-h**	8,10	**c-g**	9,35	**d-ı**	0,28	**d-g**	110,18	**e-h**
	51	4,65	**a-f**	9,03	**b-d**	10,20	**c-f**	0,30	**b-g**	95,25	**h**
	55	4,45	**b-ı**	9,60	**a-c**	8,85	**d-j**	0,28	**d-g**	122,31	**c-h**
	57	4,73	**a-f**	9,50	**a-c**	14,55	**ab**	0,43	**a**	141,34	**b-f**
	65	3,58	**hı**	6,90	**e-g**	8,20	**e-j**	0,24	**e-g**	163,63	**ab**
	67	4,00	**d-ı**	8,40	**c-f**	7,70	**e-j**	0,28	**c-g**	106,21	**f-h**
	75	5,45	**a**	10,90	**ab**	12,05	**b-d**	0,42	**ab**	189,61	**a**
	111	4,35	**c-ı**	6,60	**fg**	6,85	**e-j**	0,26	**e-g**	151,04	**a-d**
Ortalama		**4,31**		**8,81**		**9,58**		**0,31**		**135,93**	
Genel Ortalama		**4,29**		**8,42**		**8,89**		**0,27**		**134,33**	
AÖF		**0,97**		**2,01**		**3,72**		**0,11**		**39,16**	

4.2.19 Bin tane ağırlığı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.72'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.78'de verilmiştir.

Tablo 4.72 Bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	441,065	147,021	34,297
Genotip	29	1.125,337	38,804	9,052**
Hata	87	372,941	4,286	
Genel Toplam	119	1.939,344		
DK (%)		6,77		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.72 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin bin tane ağırlığına ait ortalama değeri 30,55 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.78). Bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değer 35,61 g ile 114 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 23,54 g ile 6 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen bin tane ağırlığı değerinin organik tarım koşullarına oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ortam koşulları arasında oluşan bu farklılığın organik tarım koşullarında bitkinin daha az tane oluşturmasına karşılık tane ağırlığını arttırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen bin tane ağırlığı değeri birinci yıla oranla oldukça düşük bulunmuştur. 2020-2021 yetiştirme sezonunda sapa kalkma ve tane dolum dönemleri arasında yaşanan kuraklık sonucu bitkilerin sağlıklı olarak gelişim gösterememesi ve cılız tane oluşturması nedeniyle yıllar arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılığa neden olmuştur. Ayrıca araştırmanın ikinci yılında başaklarda görülen sürme hastalığı nedeniyle tohumlar zarar görmüş ve bin tane ağırlığı değeri düşmüştür.

Bin tane ağırlığı; kardeşlenme derecesi, başakta oluşan tane sayısı, yetişme periyodu, tane dolum periyodu ve yaprak alanı süresi gibi birçok fizyolojik süreç tarafından etkilenmektedir. Bu fizyolojik olayların çeşitlere göre farklılık seyretmesi, 1000 tane ağırlığının da farklı olmasına yol açmaktadır (Bulut, 2009). Bin tane ağırlığı yönünden çeşitler arasında önemli farkların bulunduğu, diğer araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (Kamal vd., 2003; Abouziena vd., 2008; Bicanova vd., 2008; Tayyar, 2008). Kiani vd. (2005) ve Gopinath vd. (2008) tarafından yürütülen organik buğday

tarımına yönelik araştırmalarda en yüksek 1000 tane ağırlığı mineral gübrelemeden elde edilmiş, bunu çiftlik gübresi izlemiş, en düşük 1000 tane ağırlığı ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Farklı gübre kaynakları ile Sary vd. (2009) tarafından yürütülen araştırmada ise, gübre kaynaklarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Dashbaljir vd. (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidi ile yaptıkları araştırmada buğday çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının 36,70-41,50 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kiani vd. (2005) yaptıkları araştırmada kontrol, çiftlik gübresi ve inorganik gübre uygulamalarında bin tane ağırlığını sırasıyla 43,00; 46,62 ve 43,50 g olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait tane ağırlıklarının sırası ile 36,6; 38,5; 37,52; 37,33; 37,50; 37,77 ve 38,40 g olarak elde edildiğini bildirmiştir. Aydın vd. (2010), ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine yaptıkları araştırmada atık mantar kompostu, konvansiyonel tarım, organik tarım ve kontrol uygulamasına ait ortalama bin tane ağırlığının sırasıyla 38,23; 38,42; 32,67 ve 32,59 g olduğunu bildirmişlerdir. Dizlek vd. (2010) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait bin tane ağırlığının konvansiyonel tarım koşullarında 23,20-32,00 g, organik tarım koşullarında ise 29,10-31,30 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait bin tane ağırlığının 31,38-40,32 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama bin tane ağırlığının organik tarım koşullarında 40,77 g, konvansiyonel tarım koşullarında ise 37,65 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.20 Protein oranı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen protein oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.73'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.78'de verilmiştir.

Tablo 4.73 Protein oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	25,028	8,342	11,948
Genotip	29	79,285	2,733	3,915**
Hata	87	60,744	0,698	
Genel Toplam	119	165,058		
DK (%)		8,17		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.73 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında protein oranı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin protein oranına ait ortalama değeri %10,15 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.78). Protein oranı bakımından en yüksek değer %12,64 ile 128 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer %8,61 ile 6 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen protein oranı değerinin organik tarım koşullarına oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortam koşulları arasında oluşan bu farklılığın gübre uygulamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Organik ve geleneksel tarım sistemlerinin karşılaştırılması üzerine yapılan araştırmaların çoğunda toprak solüsyonundaki daha yüksek azot içeriği ve bitkiler tarafından alımı nedeniyle, mineral gübrelerin kullanıldığı geleneksel sistemlerde organik sistemlere göre önemli derecede yüksek ham protein oranları tespit edilmiştir (Ahmad vd., 2001; Kihlberg vd., 2004; Carcea vd., 2006; Gopinath vd., 2008; Ibrahim, 2008; Mader vd., 2007). Araştırıcılar organik gübrelerin toprak özellikleri üzerindeki iyileştirici etkisi ve elverişli azot miktarındaki artışa bağlı olarak ham protein oranınını kontrole göre arttırdığını saptamışlardır (Ahmad vd., 2001; Gopinath vd., 2008).

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen protein oranı değeri birinci yıla oranla düşük bulunmuştur. Buğday tanesindeki protein oranı, ticarette tane ve unun ekmekçilik değerinin belirlenmesinde kriter olarak kullanılmakta, ekmeğin pişme kalitesi ve somun hacminin en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir (Kihlberg vd., 2004; Mader vd., 2007). Tahıllarda protein oranı çeşit, iklim koşulları,

çevre ve toprak faktörlerine göre değişmektedir (Tekdal, 2012). Tanede protein oranına bölgede seyreden yıllık yağış miktarı yanında, tane doldurma dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve topraktaki azot miktarının önemli etkilerde bulunduğu ifade edilmektedir (Kılıç, 2003). Araştırıcılar, çiçeklenme sonrası dönemdeki yüksek sıcaklıklar ve kuraklığın karbonhidratların sentezi ve depolanmasını azaltmak suretiyle birim nişasta başına tanede biriken azot miktarını artırdığını bildirmişleridir (Panozzo ve Eagles, 2000; Öztürk vd., 2006). Kobata vd. (1992), kuraklığın çiçeklenme sonrası fotosentez ve yeniden taşınabilir asimilatların miktarı üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle tane ağırlığını azalttığına, Öztürk ve Aydın (2004), taneye nişasta birikiminin kuraklığa karşı azot birikiminden daha hassas olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Burnett ve Clarke (2002), organik buğday pazarında kalitenin önemine dikkat çekmiş, kritik kalite değeri olarak tanımladığı tane protein oranının en az %12,00 olması gerektiğini, ayrıca çeşit özelliği, üründe tane iriliği yönünden homojenliğin ve tane ağırlığının da önemli olduğunu bildirmişlerdir. Organik tarım koşullarında yürütülen araştırmalarda buğday çeşitlerinin ham protein oranlarını Gelinas vd. (2008) %11,21-12,70, Baresel vd. (2008) %10,00-11,10 arasında tespit etmişler ve çeşitler arasındaki önemli farklılıklara dikkat çekmişlerdir. Dashbaljir vd. (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidi ile yaptığı araştırmada buğday çeşitlerine ait protein oranının %11,18-15,82 arasında değiştiğini bildirmiştir. Carcea at al. (2006) yaptığı araştırmada tane protein oranının organik şartlarda daha düşük olduğunu ve çeşitlerin protein oranının geleneksel tarım şartlarında %13,90-15,26; organik tarım şartlarında ise %11,86-13,31 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Krejcirova vd. (2007) yaptığı araştırmada buğday çeşitlerinin ortalama tane protein oranlarının geleneksel şartlarda %11,04, organik şartlarda %9,48 olduğunu bildirmiştir.

Mason vd. (2007b) yaptıkları araştırmada ortalama protein oranının geleneksel tarım koşullarında %14,90, organik tarım koşullarında ise %14,70 olduğunu bildirmişlerdir. Gelinas vd. (2009), organik tarım koşullarında yaptıkları araştırmada tane protein oranının %11,28-12,70 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında gübre kaynaklarının protein oranı üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ve kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama protein

oranlarının sırası ile %10,37; %12,45; %11,29; %11,54; %11,59; %11,42 ve %12,39 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait protein oranının %13,00-14,70 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021) yaptıkları çalışmada, genotiplere ait ortalama protein oranının organik tarım koşullarında %12,05, konvansiyonel tarım koşullarında ise %12,74 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.21 Yaş glüten oranı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen yaş glüten oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.74'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.78'de verilmiştir.

Tablo 4.74 Yaş glüten oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	133,122	44,374	12,200
Genotip	29	317,585	10,951	3,010**
Hata	87	316,439	3,637	
Genel Toplam	119	767,147		
DK (%)		8,17		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.74 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında yaş glüten oranı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yaş glüten oranına ait ortalama değeri %22,90 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.78). Yaş glüten oranı bakımından en yüksek değer %27,13 ile 67 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer %19,63 ile 6 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında konvansiyonel tarım koşullarında elde edilen yaş glüten oranı değerinin organik tarım koşullarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortam koşulları arasında oluşan bu farklılığın gübre uygulamasından kaynaklandığı

düşünülmektedir. Krejcirova vd. (2007) ve Mader vd. (2007), mineral azotlu gübrelerin kullanıldığı geleneksel tarım koşullarında organik tarım koşullarına göre daha yüksek glüten oranları elde etmişlerdir. Kismanyoky ve Ragasits (2003) ve Öztürk ve Gökkuş (2008), mineral azot dozundaki artışa bağlı olarak yaş glüten miktarının önemli derecede arttığını bildirmişlerdir. Elgün vd. (1999), yaş glüten miktarının genellikle tanedeki azotlu madde miktarı ile olumlu ilişkili olmakla birlikte, protein miktarından çok, protein kalitesi hakkında fikir verdiğini bildirmişlerdir.

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında elde edilen yaş glüten oranı değeri birinci yıla oranla düşük bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılığın yaşanan yağış kuraklığından dolayı oluştuğu düşünülmektedir. Buğdayın ekmeklik kalitesinin önemli göstergelerinden olan yaş glüten, hamurun ekmek yapımına uygunluğunu gösteren elastik proteindir. Hamurun yoğurulması sırasında ağ gibi bir yapı oluşturarak fermentasyon sırasında maya tarafından üretilen CO_2'nin tutulmasını ve iri hacimli ekmek oluşumunu sağlamaktadır (Tayyar, 2008). Gelinas vd. (2009), ekolojik faktörlerin buğdayın kalite kriterleri üzerine çok önemli etkiye sahip olduğunu, Krejcirova vd. (2007) ve Öztürk ve Gökkuş (2008), yaş glüten miktarının ürün yıllarına göre önemli değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ünal (2002), undaki yaş glüten içeriğini %35'in üzerinde yüksek, %28-35 arası iyi, %20-27 arası orta, %20'nin altında ise düşük olarak tanımlamıştır. Bu ıskalaya göre, araştırmadan elde ettiğimiz ortalama yaş glüten değerlerinin iyi ve orta derece olarak sınıflandırılabileceği tespit edilmiştir.

Dashbaljir vd. (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidi ile yaptığı araştırmada buğday çeşitlerinin ait yaş glüten oranının %25,82-35,71 arasında değiştiğini bildirmiştir. Krejcirova vd. (2007) yaptığı araştırmada buğday çeşitlerinin ortalama yaş glüten değerlerinin geleneksel şartlarda %24,03, organik şartlarda %18,59 olduğunu bildirmiştir. Gelinas vd. (2009), organik tarım koşullarında yaptıkları araştırmada yaş glüten oranının %23,90-30,90 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Dizlek vd. (2010) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait yaş glüten oranının konvansiyonel tarım koşullarında %29,00-32,00, organik tarım koşullarında ise %29,40-31,30 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bulut (2009), farklı gübre kaynakları ile yaptığı çalışmasında gübre kaynaklarının yaş glüten oranı üzerindeki etkisinin önemli olduğunu, kontrol, inorganik gübre, biyo organik, biyo

organik sr, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi kaynaklarına ait ortalama yaş glüten oranlarının sırası ile %26,20; %31,50; %28,21; %28,40; %28,50; %28,30 ve %28,90 olarak elde ettiğini bildirmiştir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait ortalama yaş glüten oranının %29,80-34,60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2021) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait yaş glüten oranının %28,24-36,64 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.22 Hektolitre ağırlığı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.75'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.78'de verilmiştir.

Tablo 4.75 Hektolitre ağırlığına (kg/hl) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	192,721	64,240	8,536
Genotip	29	246,276	8,492	1,128
Hata	87	654,741	7,525	
Genel Toplam	119	1.093,739		
DK (%)		3,44		

Tablo 4.75 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında hektolitre ağırlığı bakımından istatiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin hektolitre ağırlığına ait ortalama değeri 79,50 kg/hl olarak belirlenmiştir (Tablo 4.78). Hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek değer 81,98 kg/hl ile 75 numaralı genotipten elde edilirken, en düşük değer 75,04 kg/hl ile 67 numaralı genotipte gözlemlenmiştir.

Hektolitre ağırlığı, 100 lt buğdayın kg cinsinden ağırlığını gösteren, buğdayın kalitesi üzerine etkili olan ve en çok kullanılan fiziki kalite kriterlerinden birisidir. Tanenin şekli, yoğunluğu, büyüklüğü ve homojenliği genotiplerin hektolitre ağırlığını belirleyen en önemli etmenlerdir. Hektolitre ağırlığı, buğdayda un randımanını

etkilemektedir ve birbiri arasında doğru bir ilişki bulunmaktadır. Buğdaylarda küçük tane oranı arttıkça un verimi düşmekte, kül miktarı ise yükselmekte olup kaliteli çeşitlerin 80,00 kg/hl'den daha yüksek değere sahip olması gerektiği bildirilmektedir (Olgun vd., 2009).

Dashbaljir vd. (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidi ile yaptığı araştırmada buğday çeşitlerine ait hektolitre ağırlığının 80,00-83,50 kg arasında değiştiğini bildirmiştir. Mason vd. (2007b) yaptıkları araştırmada, ortalama hektolitre ağırlığının geleneksel tarım koşullarında 78,00 kg, organik tarım koşullarında ise 77,00 olduğunu bildirmişlerdir. Dizlek vd. (2010) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait hektolitre ağırlığının konvansiyonel tarım koşullarında 70,40-77,10 kg, organik tarım koşullarında ise 72,10-76,10 kg arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin yetiştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada genotiplere ait hektolitre ağırlığının 82,80-85,67 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2021) yaptıkları çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerine ait hektolitre ağırlığının 75,93-83,25 kg arasında değiştiğini bildirmiştir

Çalışmamızdan elde edilen bulguların araştırıcıların benzer çalışmalarda elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.23 Bitkinin genel durum skoru

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen bitkinin genel durum skoruna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.76'da, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.78'de verilmiştir.

Tablo 4.76 Bitkinin genel durum skoruna (1-9 skalası) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,613	0,204	4,467
Genotip	29	2,256	0,077	1,701*
Hata	87	3,979	0,045	
Genel Toplam	119	6,848		
DK (%)		10,00		

*: % 5 düzeyinde önemli.

Tablo 4.76 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında bitkinin genel durum skoru bakımından istatiksel olarak %5 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin genel durum skoruna ait ortalama değeri 3,98 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.78). Bitkinin genel durum skoru bakımından en yüksek skor değerini alan genotiplerin 5,33 ile 1 ve 75 numaralı genotipler olduğu saptanırken, 3,00 skor değeri ile 43 ve 65 numaralı genotiplerin en düşük skor değerine sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında yapılan bu ölçümde daha çok genotiplerin kuraklık etkisine karşı gösterdiği dayanıklılığın fiziksel yönden skorlanması amaçlanmıştır. Yetiştirme döneminde yaşanan kuraklık nedeniyle bitkilerde kısa boyluluk, küçük ve dar yaprak alanı, zayıf sap gelişimi, başak taslağının hiç oluşmaması veya çok küçük gelişmesi, başakta başakçık sayısının ve dolayısıyla başakta tane sayısının az olması gibi anormallikler gözlemlenmiştir. Buğday üretimi genellikle kuru tarım alanlarında yapılmakta ve kuraklık bu alanlardaki buğday üretiminde ciddi problemlere neden olmaktadır. Kuru tarım alanlarındaki yıllık yağışın önemli bir kısmı kasım-nisan ayları arasında düşmektedir. Yağışların yetersiz ve düzensiz dağılımı yüzünden farklı gelişme dönemlerinde kurak periyotlar yaşanmakta ise de, genellikle çiçeklenmeye yakın dönemde başlayan kuraklık stresi, tane dolum döneminde etkisini artırmaktadır. Kurak koşullarda önce toprağın, ardından bitkinin su potansiyeli azalmakta ve daha ileri safhalarda turgor basıncında düşme, stomalarda kapanma, yaprak büyümesinde azalma ve fotosentez oranında düşüş meydana gelmektedir (Yavaş, 2010).

Kuraklık stresinin buğdayın gelişmesi ve verimi üzerindeki etkisi; stresin meydana geldiği gelişme dönemi ile stresin şiddeti ve süresine bağlı olarak değişim göstermektedir. Verimdeki azalmanın temel nedeni, kuraklığın başak oluşumu ve çiçeklenme sonrası yaprak alanı üzerindeki olumsuz etkisinden kaynaklanmaktadır. Başak oluşumu dönemindeki kuraklık stresi başaktaki tane sayısının azalmasına neden olurken, çiçeklenmeden sonraki kuraklık tanedeki ağırlık artışını sınırlamaktadır. Başaklanmadan on gün önce veya çiçeklenmeye yakın dönemde meydana gelen kuraklık stresi, buğdayın tane verimini, diğer gelişme dönemlerdeki kuraklık stresine

göre daha fazla olumsuz etkide bulunmaktadır (Chandrasekar vd., 2000; Siddique vd., 2000). Erken gelişme dönemlerindeki kuraklık; daha erken çiçeklenmeye, bitki boyu, yaprak alanı ve fertil kardeş sayısında azalmaya neden olmaktadır. Benzer şekilde, sapa kalkma ile çiçeklenme dönemleri arasındaki kuraklık; fertil başak, başaktaki fertil başakçık ve başakçıktaki fertil çiçek sayısının azalmasına yol açmaktadır Öte yandan, çiçeklenme sonrası kuraklık stresi ise esas olarak yaprak alanı süresini kısaltmak suretiyle tane ağırlığının azalmasına neden olmaktadır. Tane dolum dönemindeki kuraklık stresi, yetersiz kalan asimilatların paylaşımı yönünden başak içi rekabeti artırmak suretiyle, ayrıca başağın uç ve dip kısımlarında tane kaybına da yol açmaktadır (Çekiç, 2007; Yavaş, 2010).

Kuraklık ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırıcılar, buğdayda çiçeklenme dönemi boyunca meydana gelen su eksikliğinin, başak sayısı ve başakta fertil başakçık sayısının azalmasına yol açtığı için verimde düşmeye neden olduğunu saptamışlardır (Giunta vd., 1993). Buğdayda kardeşlenme veya başaklanma döneminde sulama yapılmamasının verimde azalmaya yol açtığı gözlenmiştir (Sharaan vd., 2000). Guttieri vd. (2001) yaptıkları araştırmada, çeşitlerin su eksikliğinde tane veriminin ve hektolitre ağırlığının önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir. Shah ve Paulsen (2003), kuraklığın buğdayın (*Triticum aestivum* L.) tane gelişimi ve fotosentez üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, kuraklık ile birlikte fotosentez, stomatal iletkenlik, yaprak alanı ve tane ağırlığında azalma olduğunu, fakat bitki su kullanım etkinliğinin arttığını tespit etmişlerdir. Okursoy (2005) yaptığı araştırmada suyun yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda bitkilerin yaprak alanının ve yapraklarının sapla yaptığı açının kurağa dayanıklılık açısından önem taşıdığını ve özellikle kurak alanlarda büyük yaprak alanına sahip olmayan ve sapla dik açı yapan çeşitlerin tercih edildiğini bildirmiştir. Buğdayda kuraklığa toleransta bayrak yaprağı inceliğinin su kayıplarını azaltmada önemli bir kriter olduğu vurgulanmıştır (Bhutta vd., 2006). Hamam (2008), kardeşlenme döneminde yaşanan kuraklığın metrekarede başak sayısının azalmasına ve daha kısa başak boyu ile daha kısa bitkilerin gözlenmesine ve verimin azalmasına neden olduğunu bildirmiştir.

4.2.24 Sürme hastalık oranı

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen sürme hastalık oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.77'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.78'de verilmiştir.

Tablo 4.77 Sürme hastalık oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3,905	1,301	9,880
Genotip	29	14,960	0,515	3,915**
Hata	87	11,462	0,131	
Genel Toplam	119	30,329		
DK (%)		10,43		

**: % 1 düzeyinde önemli.

Tablo 4.77 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotipleri arasında sürme hastalık oranı bakımından istatiksel olarak %1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin sürme hastalık oranına ait ortalama değeri %2,15 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.78). Sürme hastalık oranı bakımından 33 numaralı genotip %10,50 ile sürme hastalığı ile bulaşıklığı en fazla olan genotip olurken, 75 ve 114 numaralı genotipler %0,00 ile hastalık bulaşıklığı olmayan genotipler olarak belirlenmiştir.

Hastalıkla mücadelede genişleyen çevre bilinci, hastalıklara karşı dayanıklı çeşit geliştirme ve organik tarıma karşı artan ilgi, kimyasal tarım ilaçlarının kullanımının azalmasına ve alternatif mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine yol açmıştır (Josefsen ve Christiansen, 2002). Yaptığımız çalışmada da organik tarım şartlarının gerektirdiği üzere tohumların herhangi bir kimyasal ile ilaçlanmamış olması neticesinde tohumlarda sürme hastalığı gözlemlenmiştir. Hasat ve diğer işlemler sırasında hastalıklı tohumların patlamasıyla bulaşan etken sporlar deneme alanındaki genotiplerde ciddi verim kayıplarına neden olmuştur.

Sürme, Anadolu'da halk arasında Kör, Karamuk ve Karadoğu gibi isimlerle bilinen (Erarslan, 2007) ve tüm Dünya'da önemli verim kayıplarına neden olan bir hububat hastalığıdır. Ülkemizde bu hastalığa başlıca iki mantar türünün *Tilletia caries* Wint. ve *Tilletia foetida* Kuhn Liro sebebiyet verdiği bilinmektedir (Eibel vd., 2005).

Türkiye'de yapılan araştırmalara göre T. foetida'nın %95 oranında en baskın tür olduğu tespit edilmiştir (Akan vd., 2007; Özkan ve Damgacı, 1985). T. Foetida türünün ülkemizin tüm bölgelerinde yayılış gösterdiği, Türkiye'de %5 oranında yayılış gösteren T. Caries türünün ise sadece Güneydoğu Anadolu bölgesinde görüldüğü bildirilmiştir (Akan vd., 2007). Araştırıcılar hastalığın, bulaşık tohumların ekilmesiyle yayıldığını ve bulaşmadaki en önemli faktörün, kör adı verilen hastalıklı tanelerdeki sporların hasat zamanı patlayarak sağlıklı tohumlara ulaşması olduğunu saptamışlardır (Nagy ve Moldovan, 2007). Hastalıklı bir buğday başağında yaklaşık 150 milyon sürme sporunun bulunduğu ve bunların ortalama 3 milyon sağlıklı tohumu kontamine ettiği tespit edilmiştir (Koprivica vd., 2004). *Tilletia leavis* Kühn ve *Tilletia tritici* Wint., özellikle organik buğday üretiminde önemli zarara neden olmaktadır (Oncica ve Saulescu, 2008). Ancak sürme ile mücadelede ilaçlama çevreye verdiği zarar ve organik yetiştiriciliğe uygun olmaması gibi nedenlerle istenmeyen bir kontrol yöntemidir. Organik tarımda ilaçsız tohum ile yapılan çalışmalar sürme hastalığından korunmak için dayanıklılık ıslahının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Dumalasova ve Bartos, 2008).

Tablo 4.78 İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Özellik	Bin Tane Ağırlığı (g)		Protein Oranı (%)		Yaş Glüten Oranı (%)		Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Bitkinin Genel Durum Skoru (1-9 skalası)		Sürme Hastalık Oranı (%)	
	Genotip						**Ortalama**					
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	**6**	23,54	**j**	8,61	**h**	19,63	**j**	79,51	3,67	**b-e**	0,85	**ef**
	10	29,10	**f-h**	9,13	**gh**	20,63	**ıj**	80,58	4,00	**b-e**	0,16	**f**
	25	28,12	**f-ı**	9,70	**e-h**	22,00	**d-j**	78,44	4,33	**a-d**	0,10	**f**
	59	28,23	**f-ı**	10,59	**c-e**	23,88	**c-f**	80,24	3,67	**b-e**	2,20	**d-f**
	60	26,29	**h-j**	10,05	**d-g**	22,63	**d-ı**	80,46	3,15	**de**	0,50	**ef**
	85	32,77	**a-d**	9,97	**d-g**	22,63	**d-ı**	79,78	3,33	**c-e**	1,50	**d-f**
	86	29,98	**d-f**	9,62	**e-h**	21,75	**e-j**	78,85	4,33	**a-d**	1,00	**ef**
	93	28,98	**f-ı**	10,39	**c-f**	23,38	**c-h**	80,72	3,69	**b-e**	5,00	**c-e**
	104	30,30	**d-f**	10,59	**c-e**	24,13	**b-e**	80,01	3,64	**b-e**	10,20	**ab**
	109	32,64	**b-d**	10,48	**c-e**	23,63	**c-g**	79,33	3,95	**b-e**	0,20	**f**
	114	35,61	**a**	10,91	**b-d**	24,63	**a-d**	79,98	3,44	**c-e**	0,00	**f**
	128	35,20	**ab**	12,64	**a**	26,63	**ab**	79,97	4,37	**a-c**	0,60	**ef**
	140	33,59	**a-c**	10,22	**c-g**	23,00	**c-ı**	77,19	4,19	**a-e**	0,20	**f**
	149	33,76	**a-c**	10,50	**c-e**	23,75	**c-f**	76,70	4,29	**a-d**	2,10	**d-f**
	152	30,37	**d-f**	9,82	**d-g**	22,38	**d-ı**	79,75	3,90	**b-e**	0,40	**f**
Ortalama		**30,57**		**10,21**		**22,98**		**79,43**	**3,86**		**1,67**	
Organik Koşullarda Kötü	**1**	33,81	**a-c**	9,26	**f-h**	21,00	**g-j**	80,15	5,33	**a**	5,93	**b-d**
	2	29,55	**e-g**	9,51	**e-h**	21,38	**f-j**	79,84	4,67	**ab**	4,25	**c-f**
	3	33,78	**a-c**	10,30	**c-g**	23,13	**c-ı**	79,63	3,67	**b-e**	1,35	**ef**
	18	32,26	**c-e**	9,67	**e-h**	21,88	**e-j**	78,66	4,33	**a-d**	0,50	**ef**
	26	26,13	**ıj**	9,15	**gh**	20,75	**h-j**	81,14	3,33	**c-e**	1,90	**d-f**
	33	26,77	**g-ı**	9,71	**e-h**	21,88	**e-j**	79,12	4,67	**ab**	10,50	**a**

Tablo 4.78 (Devam)

Organik Koşullarda Kötü Performanslı	**39**	27,97	**f-ı**	9,92	**d-g**	22,50	**d-ı**	79,75	4,00	**b-e**	2,40	**d-f**
	43	26,55	**hı**	10,66	**c-e**	24,13	**b-e**	81,06	3,00	**e**	1,00	**ef**
	51	28,54	**f-ı**	10,01	**d-g**	22,75	**d-ı**	78,72	4,00	**b-e**	7,60	**a-c**
	55	32,26	**c-e**	10,29	**c-g**	23,25	**c-ı**	78,28	4,00	**b-e**	0,46	**ef**
	57	30,08	**d-f**	10,09	**d-g**	22,88	**c-ı**	78,20	4,33	**a-d**	0,20	**f**
	65	29,11	**f-h**	9,67	**e-h**	22,13	**d-j**	81,66	3,00	**e**	0,75	**ef**
	67	33,67	**a-c**	12,03	**ab**	27,13	**a**	75,04	4,00	**b-e**	2,80	**d-f**
	75	33,43	**a-c**	9,77	**d-h**	22,25	**d-j**	81,98	5,33	**a**	0,00	**f**
	111	34,13	**a-c**	11,32	**bc**	25,50	**a-c**	80,37	3,86	**b-e**	0,10	**f**
Ortalama		**30,54**		**10,09**		**22,84**		**79,57**	**4,10**		**2,65**	
Genel Ortalama		**30,55**		**10,15**		**22,90**		**79,50**	**3,98**		**2,15**	
AÖF		**2,89**		**1,16**		**2,65**		**-**	**1,2**		**4,53**	

4.2.25 Özellikler arası korelasyon analizi

Araştırmada organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri Tablo 4.79'da verilmiştir.

Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasında birbiri ile önemli seviyede ilişkili olan özelliklere bakıldığında (Tablo 4.79); tane verimi ile başaklanma dönemi NDVI değeri, YAİ değeri, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, sürme hastalık oranı ve bayrak yaprak kıvrılması ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Organik tarım koşullarında incelenen özellikler arası ilişkilere bakıldığında; her iki yılda da tane verimi ile başaklanma dönemi NDVI değeri, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğu, bayrak yaprak kıvrılması ile arasında ise önemli ve negatif ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırmanın birinci yılında tane verimi ile pozitif ilişkili olan başaklanma gün sayısının, araştırmanın ikinci yılında önemli ve negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Aynı uygulamada yıllar arasında başaklanma gün sayısı bakımından oluşan bu farklılığın araştırmanın ikinci yılında yaşanan kuraklık stresinin etkisiyle genotiplerde başaklanma süresinin kısalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sadece başaklanma gün sayısının değil aynı zamanda birinci yıl pozitif ilişkili olan bayrak yaprak dikliği, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, protein oranı ve yaş glüten oranı gibi diğer özelliklerinde kuraklık etkisiyle ikinci yıl da ilişkili bulunmamasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Daha önce yapılan benzer çalışmalarda; Başer (2005), Tekirdağ koşullarında buğdayda mumsuluk üzerine yaptığı bir çalışmada tane verimi ile mumsuluk arasında önemli ve negatif ilişki bulunduğunu belirtmiş olup, yarı kurak koşullarda mumsuluğun verimi kısıtlayan bir parametre olduğunu bildirmiştir. Munir vd. (2007) yaptıkları çalışmada, kurak koşullar altında tane veriminin bayrak yaprak alanı, kardeş sayısı, başakta tane sayısı, başak uzunluğu, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığının önemli ve pozitif korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Savaşlı vd. (2012), Eskişehir koşullarında bazı buğday çeşit ve hatlarının tane verimi ve vejetasyon indeksi (NDVI) bakımından değerlendirilmesi üzerine yaptıkları araştırmada; yağışa dayalı, destek sulamalı ve sulu şartlarda tane verimi ile vejetasyon indeksi (NDVI) arasında özellikle erken aşamalarda ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Tekdal (2012), tane verimi ile bitki boyu arasında önemli ve negatif ilişkiler olduğunu bildirmiştir. Bahar ve Bahar (2016), organik tarım koşullarında tane verimi ile bitki boyu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğunu, ancak protein oranı ve yaş glüten oranı ile arasında önemli ve negatif ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir. Karaman (2017), kuru ve sulu koşullarda yaptığı araştırmanın birleşik korelasyon sonuçlarına göre; tane verimi ile metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğunu, bayrak yaprak dikliği ve başakta mumsuluk arasında önemli ve negatif ilişki olduğunu bildirmiştir. Ayrıca sulu koşullarda süt olum döneminde ölçülen NDVI değeri ile tane verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki olduğunu, kuru koşullarda ise başaklanma döneminde ölçülen NDVI değeri ara ile tane verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Bayhan vd. (2019) yaptıkları çalışmada, tane verimi ile NDVI değeri ve bin tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Bayhan vd. (2020) yaptıkları bir diğer çalışmada da, tane verimi ile bin tane ağırlığı, bitki boyu ve başakta tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğunu, ancak protein oranı ile arasında önemli ve negatif ilişki olduğunu bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021), organik koşullarda tane verimi ile bitki boyu arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Kardeşlenme dönemi NDVI değeri ile başaklanma dönemi NDVI değeri, YAİ değeri, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Başaklanma dönemi NDVI değeri ile bitki çıkış gün sayısı, başaklanma gün sayısı, YAİ değeri, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı, arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bayrak yaprak kıvrılması, başakta mumsuluk, sapta mumsuluk, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Başaklanma dönemi NDVI değerinin araştırmanın her iki yılında da başaklanma gün sayısı, YAİ değeri ve metrekarede başak sayısı ile arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğu, ancak sapta mumsuluk değeri ile arasında önemli ve negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın birinci yılında pozitif ilişkili olan başak uzunluğunun, ikinci yılda negatif ilişkili olduğu saptanmıştır.

YAİ değeri ile SPAD değeri ve metrekarede başak sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sürme hastalık oranı, bayrak yaprak kıvrılması ve başakta mumsuluk ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

YAİ değerinin araştırmanın her iki yılında da metrekarede başak sayısı ile ilişkisinin önemli ve pozitif olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın birinci yılında önemli ve pozitif ilişkili olan YAİ değeri ile hastalık oranının ikinci yılda önemli ve negatif ilişkili olduğu saptanmıştır. Yapılan benzer bir çalışmada; Karaman (2017), YAİ değeri ile bayrak yaprak dikliği arasında önemli ve pozitif bir ilişki olduğunu, başakta tane sayısı ile arasında önemli ve negatif bir ilişki olduğu tespit etmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında ölçülen SPAD değeri ile bitki çıkış gün sayısı, başaklanma gün sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, sürme hastalık oranı ile arasında önemli ancak negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Daha önce yapılan benzer çalışmalarda; Rharrabti vd. (2001) yapmış oldukları araştırmada, SPAD ölçümleri ile protein oranı arasında önemli ve pozitif ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Tekdal (2012), başaklanma dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği ile başaklanma gün sayısı, fizyolojik olum süresi ve bitki boyu arasında önemli ve negatif ilişkiler olduğunu saptamıştır. Bahar ve Bahar (2016) yaptıkları çalışmada, çiçeklenme dönemi SPAD değeri ile yaş glüten oranı arasında, orta hamur olum dönemi SPAD değeri ile protein oranı ve yaş glüten oranı arasında önemli ve

pozitif ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Karaman (2017), başaklanma döneminde ölçülen SPAD değeri ile sapta mumsuluk ve protein oranı arasında önemli ve pozitif ilişkiler bulunduğunu, ancak bitki boyu ile arasında önemli ve negatif ilişki olduğunu bildirmiştir. Ayrıca süt olum dönemindeki SPAD değeri ile bayrak yaprak dikliği, bayrak yaprak kıvrılması ve protein oranı arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğunu, metrekarede başak sayısı ile arasında ise önemli ve negatif ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bayhan vd. (2021), SPAD değeri ile protein oranı arasında önemli ve pozitif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Bitki boyu ile bitki çıkış gün sayısı, başaklanma gün sayısı, bitkinin genel durum skoru, bayrak yaprak dikliği, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başakta mumsuluk, sapta mumsuluk ve sap kalınlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Araştırmanın her iki yılında da organik tarım koşullarında bitki boyunun başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak dikliği, metrekarede başak sayısı ve başak uzunluğu ile ilişkisinin önemli ve pozitif olduğu, ancak sapta mumsuluk ve sap kalınlığı ile ilişkisinin önemli ve negatif olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın birinci yılında bitki boyu ile negatif ilişkili olan başakta tane ağırlığının araştırmanın ikinci yılında önemli ve pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır.

Tekdal (2012) yapmış olduğu araştırmada bitki boyu ile mumsuluk ve yaprak dikliği arasında negatif ve önemli ilişkiler olduğunu bildirmiştir. Bahar ve Bahar (2016) yaptıkları çalışmada, bitki boyu ile başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında da olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu saptamışlardır. Karaman (2017), bitki boyu ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu, bayrak yaprak dikliği ve protein oranı ile arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Bayhan vd. (2020), bitki boyu ile başaklanma gün sayısı ve fizyolojik olum süresi arasında olumsuz ve önemli ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

Sap kalınlığı ile bayrak yaprak kıvrılması, başakta mumsuluk, sapta mumsuluk, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, metrekarede başak

sayısı, fizyolojik olum süresi ve bin tane ağırlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Araştırmanın her iki yılında da organik tarım koşullarında sap kalınlığının başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile ilişkisinin önemli ve pozitif olduğu, ancak başaklanma gün sayısı, metrekarede başak sayısı ve fizyolojik olum süresi ile ilişkisinin önemli ve negatif olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın birinci yılında sap kalınlığı ile pozitif ilişkisi olan bin tane ağırlığının araştırmanın ikinci yılında önemli ve negatif ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Metrekarede başak sayısı ile başaklanma gün sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başakta mumsuluk ve sapta mumsuluk ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Metrekarede başak sayısının araştırmanın her iki yılında da başaklanma gün sayısı ile ilişkisinin önemli ve pozitif olduğu, ancak sapta mumsuluk ile ilişkisinin önemli ve negatif olduğu belirlenmiştir. Karaman (2017), metrekarede başak sayısı ile başaklanma gün sayısı arasında önemli ve pozitif ilişki olduğunu, ancak bayrak yaprak dikliği ve protein oranı ile arasında önemli ve negatif ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Tablo 4.79 Organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

ÖZELLİK	BÇGS	BGS	NDVI-K	NDVI-B	SPAD	SHO	BGDS	BYD	BYK	BM	SM	FOS	YAİ	MBS	BB	SK	BU	BBS	BTS	BTA	BinTA	TV	PO	YGO
BGS	0,073																							
NDVI-K	-0,073	-0,020																						
NDVI-B	0,040	0,133	0,221*																					
SPAD	0,447**	0,279**	0,074	0,161																				
SHO	-0,318**	0,182*	-0,132	-0,095	-0,188*																			
BGSD	-0,086	-0,138	-0,055	0,195	-0,046	0,124																		
BYD	0,039	0,176	0,058	0,018	0,141	0,108	-0,077																	
BYK	-0,077	-0,139	0,056	-0,448**	-0,032	0,037	-0,224*	0,216*																
BM	-0,189*	-0,134	0,024	-0,271**	-0,067	0,061	-0,035	-0,089	0,473**															
SM	-0,169	-0,309**	0,073	-0,225*	-0,123	-0,079	-0,081	-0,187*	0,448**	0,780**														
FOS	-0,085	0,157	0,066	0,150	-0,063	-0,204*	0,094	0,088	-0,175	-0,111	0,088													
YAİ	0,031	-0,020	0,316**	0,360**	0,204*	-0,182*	-0,066	0,011	-0,207*	-0,207*	-0,159	0,136												
MBS	0,092	0,280**	0,080	0,265**	0,178	0,022	-0,084	0,092	-0,065	-0,206*	-0,206*	0,022	0,330**											
BB	0,203*	0,198*	0,063	0,107	0,266**	-0,003	0,188*	0,324**	0,021	-0,313**	-0,510**	-0,116	0,021	0,268**										
SK	-0,134	-0,390	0,041	-0,118	-0,017	-0,119	0,046	-0,114	0,275**	0,394**	0,422**	-0,241**	0,031	-0,273**	-0,210*									
BU	0,147	0,063	0,169	-0,297**	0,270**	-0,137	-0,003	0,227**	0,549**	0,278**	0,178*	-0,137	-0,088	-0,072	0,406**	0,443**								
BBS	-0,065	-0,225*	0,056	-0,243**	0,052	-0,052	0,095	-0,033	0,424**	0,421**	0,422**	-0,185*	-0,022	-0,134	-0,001	0,692**	0,627**							
BTS	0,102	-0,221*	0,021	-0,215*	0,132	-0,135	0,132	-0,041	0,316**	0,355**	0,377**	-0,117	-0,010	-0,106	0,060	0,608**	0,576**	0,764**						
BTA	0,052	-0,249**	0,021	-0,139	0,151	-0,153	0,293**	0,010	0,211*	0,216*	0,245**	-0,048	0,006	-0,087	0,229*	0,598**	0,592**	0,715**	0,908**					
BinTA	0,061	-0,024	0,149	0,362**	0,223*	-0,261**	0,289**	0,159	-0,404**	-0,346**	-0,297**	0,315**	0,170	0,078	0,276**	-0,215*	-0,163	-0,343**	-0,424**	-0,140				
TV	-0,028	-0,217*	0,178	0,445**	0,073	-0,411**	0,172	-0,087	-0,245**	-0,101	0,109	0,126	0,414**	0,236**	0,001	0,175	-0,113	0,123	0,225*	0,253**	0,194*			
PO	0,257**	0,089	0,272**	0,053	0,453**	-0,220*	-0,246**	0,280**	0,393**	0,038	0,064	-0,054	0,079	0,081	0,152	0,134	0,340**	0,048	-0,093	-0,078	0,203*	-0,136		
YGO	0,264**	0,070	0,258**	0,017	0,467**	-0,217*	-0,235**	0,269**	0,429**	0,062	0,096	-0,085	0,021	0,111	0,165	0,167	0,360**	0,078	-0,052	-0,044	0,168	-0,112	0,963**	
HA	-0,004	0,014	0,049	0,134	-0,254	-0,091	0,064	-0,225*	-0,236**	-0,042	0,022	0,322**	0,160	0,182	-0,086	-0,131	-0,149	-0,094	-0,069	-0,097	0,074	0,245**	-0,245**	-0,236**

**: % 1 düzeyinde önemli. *: % 5 düzeyinde önemli. BÇGS: Bitki çıkış gün sayısı, BGS: Başaklanma gün sayısı, NDVI-K: Kardeşlenme dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi, NDVI-B: Başaklanma dönemi normalize edilmiş vejetasyon indeksi, SPAD: Klorofil içeriği, SHO: Sürme hastalık oranı, BGDS: Bitknin genel durum skoru, BYD: Bayrak yaprak dikliği, BYK: Bayrak yaprak kıvrılması, BM: Başakta mumsuluk, SM: Sapta mumsuluk, FOS: Fizyolojik olum süresi, YAİ: Yaprak alan indeksi, MBS: Metrekarede başak sayısı, BB: Bitki boyu, SK: Sap kalınlığı, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BinTA: Bin tane ağırlığı, TV: Tane verimi, PO: Protein Oranı, YGO: Yaş glüten oranı.

4.2.26 Araştırmanın ikinci yılında iyi ve kötü performanslı genotiplerin belirlenmesi

Araştırmanın ikinci yılının sonunda organik tarım sisteminde yetiştirilen genotiplerde incelenen özelliklere ait veriler değerlendirilmiş ve bitkinin azot kullanım etkinliğinin moleküler karakterizasyonu aşamasında kullanılmak üzere genotip seçimi yapılmıştır. Bu amaçla organik koşullarda iyi performanslı 6 genotip ve kötü performanslı 6 genotip olmak üzere toplamda 12 genotip seçilmiştir. Organik koşullarda iyi performanslı ve kötü performanslı olarak seçilen genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.80'de ve Tablo 4.81'de verilmiştir. Özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 30 genotipe için yapılan varyans analiz sonuçlarından alınmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında yapılan genotip seçiminde öncelikle tüm özellikler bakımından ortalamanın üzerinde ve altında kalan genotipler iki gruba ayrılmış ve ilk olarak verim kriteri yönünden değerlendirilmiştir. Ardından incelenen diğer özellikler bakımından genotipler belirlenmiştir. Burada özellik bazında en çok ve en az artı puan alan genotipler iyi ve kötü performanslı olarak gruplandırılmıştır. Ayrıca seçim yaparken genotiplerin bir önceki yıl bulunduğu gruba göre gösterdiği olumlu veya olumsuz değişimlerde dikkate alınmıştır.

Araştırmada seçilen iyi performanslı genotiplerin erken başaklandığı ancak fizyolojik olumu daha geç tamamladığı, kardeşlenme dönemi NDVI değerinin düşük olduğu, bayrak yapraklarının daha dar bir açı ve daha az kıvrılma gösterdiği, SPAD değeri, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tane verimi değerlerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca iyi performanslı genotiplerin kötülere oranla kurak geçen bu sezon için bitkinin genel durum skoru yönünden daha yüksek değerler kaydettiği ve sürme hastalık oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.80 Araştırmanın ikinci yılında seçilen organik koşullarda iyi performanslı genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Kod	Özellik	Bitki Çıkış Gün Sayısı (gün)		Başaklanma Gün Sayısı (gün)		Fizyolojik Olum Süresi (gün)		Kardeşlenme Dönemi NDVI		Başaklanma Dönemi NDVI	Yaprak Alan İndeksi	Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği		Bayrak Yaprak Dikliği ($0-90^0$)		Bayrak Yaprak Kıvrılması (0-9 skalası)	
6	**Alada**	21,50	**b-d**	130,75	**f-h**	153,50	**de**	0,40	**a-c**	0,28	1,10	30,88	**a-g**	32,50	**e-ı**	2,50	**e-g**
86	**TBT16-2**	20,25	**e-h**	128,75	**ı-k**	155,50	**a-e**	0,35	**c-e**	0,32	1,03	28,28	**c-ı**	22,50	**hı**	3,25	**c-g**
10	**Aşure**	21,00	**c-f**	130,25	**g-ı**	156,75	**a-d**	0,33	**de**	0,29	0,93	27,53	**c-ı**	30,00	**f-ı**	4,75	**a-e**
75	**DZ17-1**	18,75	**ı**	128,50	**ı-k**	158,25	**ab**	0,38	**a-d**	0,29	1,20	28,35	**b-ı**	52,50	**a-e**	5,25	**a-c**
57	**Tosunbey**	22,00	**a-c**	128,50	**ı-k**	155,25	**b-e**	0,39	**a-d**	0,31	0,93	31,95	**a-e**	41,25	**c-h**	5,00	**a-d**
111	**YE-41**	22,00	**a-c**	134,50	**a**	158,75	**a**	0,39	**a-d**	0,32	0,95	34,23	**ab**	66,25	**ab**	5,25	**a-c**
	Ortalama	**20,92**		**130,21**		**156,33**		**0,37**		**0,30**	**1,02**	**30,2**		**40,83**		**4,33**	

Kod	Özellik	Başakta Mumsuluk (1-9 skalası)		Sapta Mumsuluk (1-9 skalası)		Bitki Boyu (cm)		Sap Kalınlığı (mm)		Metrekarede Başak Sayısı (adet)	Başak Uzunluğu (adet)		Başakçık Sayısı (adet)		Başakta Tane Sayısı (adet)		Başakta Tane Ağırlığı (g)	
6	**Alada**	7,75	**ab**	7,75	**a-c**	44,65	**f-k**	2,37	**c-h**	396,25	5,08	**a-c**	11,30	**a**	16,45	**a**	0,40	**a-d**
86	**TBT16-2**	6,00	**c-g**	7,25	**a-d**	41,65	**ı-l**	2,28	**d-k**	411,25	3,81	**f-ı**	8,68	**c-e**	8,82	**d-j**	0,27	**e-g**
10	**Aşure**	6,00	**c-g**	7,50	**a-d**	45,77	**e-j**	2,04	**g-m**	420,00	3,80	**f-ı**	8,53	**c-f**	9,65	**d-h**	0,30	**h-g**
75	**DZ17-1**	7,00	**a-e**	8,25	**a-c**	49,45	**b-h**	2,78	**a**	336,25	5,45	**a**	10,90	**ab**	12,05	**b-d**	0,42	**a-b**
57	**Tosunbey**	7,25	**a-d**	8,50	**a**	48,70	**b-h**	2,46	**a-e**	416,25	4,73	**a-f**	9,50	**a-c**	14,55	**ab**	0,43	**a**
111	**YE-41**	5,25	**f-h**	5,50	**e-h**	56,65	**a**	1,81	**mn**	518,75	4,35	**c-ı**	6,60	**fg**	6,85	**e-j**	0,26	**e-g**
	Ortalama	**6,54**		**7,46**		**47,81**		**2,29**		**416,46**	**4,54**		**9,25**		**11,40**		**0,35**	

Kod	Özellik	Tane Verimi (kg/da)		Bin Tane Ağırlığı (g)		Protein Oranı (%)		Yaş Gluten Oranı (%)		Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Bitkinin Genel Durum Skoru (1-9 skalası)		Sürme Hastalık Oranı (%)	
6	**Alada**	158,16	**a-c**	23,54	**j**	8,61	**h**	19,63	**j**	79,51	3,67	**b-e**	0,85	
86	**TBT16-2**	147,63	**b-e**	29,98	**d-f**	9,62	**e-h**	21,75	**e-j**	78,85	4,33	**a-d**	1,00	
10	**Aşure**	145,21	**b-f**	29,10	**f-h**	9,13	**gh**	20,63	**ıj**	80,58	4,00	**b-e**	0,16	
75	**DZ17-1**	189,61	**a**	33,43	**a-c**	9,77	**d-h**	22,25	**d-j**	81,98	5,33	**a**	0,00	
57	**Tosunbey**	141,34	**b-f**	30,08	**d-f**	10,09	**d-g**	22,88	**c-ı**	78,20	4,33	**a-d**	0,20	
111	**YE-41**	151,04	**a-d**	34,13	**a-c**	11,32	**bc**	25,50	**a-c**	80,37	3,86	**b-e**	0,10	
	Ortalama	**155,50**		**30,04**		**9,76**		**22,11**		**79,92**	**4,25**		**0,39**	

Tablo 4.81 Araştırmanın ikinci yılında seçilen organik koşullarda kötü performanslı genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Kod	Özellik	Bitki Çıkış Gün Sayısı (gün)		Başaklanma Gün Sayısı (gün)		Fizyolojik Olum Süresi (gün)		Kardeşlenme Dönemi NDVI		Başaklanma Dönemi NDVI	Yaprak Alan İndeksi	Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği		Bayrak Yaprak Dikliği (0-90^0)		Bayrak Yaprak Kıvrılması (0-9 skalası)	
51	**Seri-2013**	20,50	**d-g**	133,00	a-e	156,75	**a-d**	0,36	**b-d**	0,31	0,88	28,40	**b-ı**	41,25	**c-h**	4,50	**b-f**
33	**Karacadağ-98**	19,25	**hı**	128,50	ı-k	155,25	**b-e**	0,36	**b-d**	0,27	0,90	25,03	**g-ı**	70,00	**a**	7,00	**a**
67	**6DZT03-01**	21,00	**c-f**	127,25	kl	152,50	**e**	0,39	**a-d**	0,28	1,00	31,13	**a-f**	45,00	**b-g**	3,75	**c-g**
104	**YE-31**	20,00	**f-h**	134,00	ab	158,75	**a**	0,44	**a**	0,35	1,10	32,10	**a-e**	42,50	**c-h**	3,75	**c-g**
93	**YE-4**	20,25	**e-h**	132,25	b-f	155,50	**a-e**	0,42	**a-c**	0,31	0,93	22,85	**ı**	58,75	**a-d**	6,50	**ab**
43	**Murat-1**	21,50	**b-d**	131,50	e-g	156,00	**a-d**	0,4	**a-c**	0,30	1,23	29,45	**a-h**	37,50	**d-ı**	4,00	**c-g**
	Ortalama	**20,42**		**131,08**		**155,79**		**0,40**		**0,30**	**1,01**	**28,16**		**49,17**		**4,92**	

Kod	Özellik	Başakta Mumsuluk (1-9 skalası)		Sapta Mumsuluk (1-9 skalası)		Bitki Boyu (cm)		Sap Kalınlığı (mm)		Metrekarede Başak Sayısı (adet)	Başak Uzunluğu (cm)		Başakçık Sayısı (adet)		Başakta Tane Sayısı (adet)		Başakta Tane Ağırlığı (g)	
51	**Seri-2013**	5,50	**e-h**	7,25	**a-d**	44,03	**f-k**	2,54	**a-d**	337,75	4,65	**a-f**	9,03	**b-d**	**10,20**	**c-f**	0,30	**b-g**
33	**Karacadağ-98**	7,00	**a-e**	7,25	**a-d**	51,89	**a-e**	2,23	**d-l**	397,50	4,89	**a-e**	9,83	**a-c**	**10,48**	**c-e**	0,35	**a-f**
67	**6DZT03-01**	7,50	**a-c**	7,75	**a-c**	46,80	**d-ı**	2,78	**ab**	317,50	4,00	**d-ı**	8,40	**c-f**	**7,70**	**e-j**	0,28	**c-g**
104	**YE-31**	6,25	**b-g**	6,00	**d-h**	49,35	**b-h**	1,88	**l-n**	536,25	4,05	**d-ı**	6,90	**e-g**	**5,85**	**ıj**	0,19	**g**
93	**YE-4**	6,00	**c-g**	7,25	**a-d**	43,55	**g-l**	2,03	**g-m**	425,00	4,18	**c-ı**	8,50	**c-f**	**8,75**	**d-j**	0,25	**e-g**
43	**Murat-1**	6,25	**b-g**	6,75	**b-f**	50,40	**a-f**	2,28	**d-k**	476,00	4,50	**a-h**	8,10	**c-g**	**9,35**	**d-ı**	0,28	**d-g**
	Ortalama	**6,42**		**7,04**		**47,67**		**2,29**		**413,54**	**4,38**		**8,46**		**8,72**		**0,28**	

Kod	Özellik	Tane Verimi (kg/da)		Bin Tane Ağırlığı (g)		Protein Oranı (%)		Yaş Gluten Oranı (%)		Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Bitkinin Genel Durum Skoru (1-9 skalası)		Sürme Hastalık Oranı (%)
51	**Seri-2013**	95,25	**h**	28,54	**f-ı**	10,01	**d-g**	22,75	**d-ı**	78,72	4,00	**b-e**	7,60
33	**Karacadağ-98**	106,16	**f-h**	26,77	**g-ı**	9,71	**e-h**	21,88	**e-j**	79,12	4,67	**ab**	10,50
67	**6DZT03-01**	106,21	**f-h**	33,67	**a-c**	12,03	**ab**	27,13	**a**	75,04	4,00	**b-e**	2,80
104	**YE-31**	96,96	**gh**	30,30	**d-f**	10,59	**c-e**	24,13	**b-e**	80,01	3,64	**b-e**	10,20
93	**YE-4**	119,16	**c-h**	28,98	**f-ı**	10,39	**c-f**	23,38	**c-h**	80,72	3,69	**b-e**	5,00
43	**Murat-1**	110,18	**e-h**	26,55	**hı**	10,66	**c-e**	24,13	**b-e**	81,06	3,00	**e**	1,00
	Ortalama	**105,65**		**29,14**		**10,57**		**23,90**		**79,11**	**3,83**		**6,18**

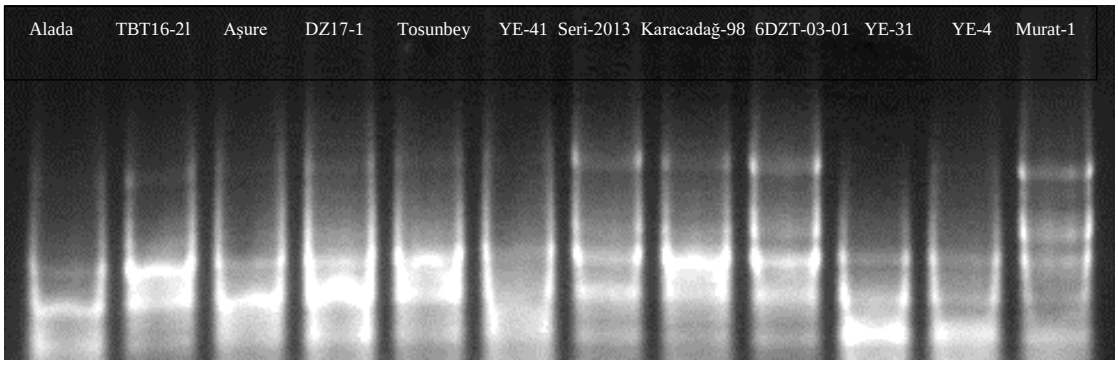
4.3 Gen Ekspresyon Analizine Ait Bulgular

4.3.1 RNA izolasyonu, miktarı ve kalite tayini

Araştırmanın ikinci yılının sonunda azot kullanım etkinliklerini belirlememek amacıyla organik koşullarda iyi ve kötü olarak sınıflandırılan ekmeklik buğday genotiplerinden 12 genotip seçilmiş ve tam kontrollü sera ortamında yetiştirilmiştir. Ardından seçilen genotiplere ait yaprak dokularından örnekler alınarak TRIzol metoduna göre (Ünver, 2008) RNA izole edilmiştir. İzole edilen total RNA örneklerinin, BioDrop (BioDrop µLITE, Biodrop Inc) spektofotometre cihazı ile saflık ve konsantrasyon tayinleri yapılmıştır (Tablo 4.82). Aynı zamanda kalitatif analiz için, RNA örnekleri %1'lik agaroz jelde görüntülenmiştir (Şekil 4.1). Örneklere ait BioDrop sonuçları olarak; 260/230 oranının 1,242-2,054 değerleri arasında ve 260/280 oranının ise 1,537-1,940 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.82 İzole edilen total RNA örneklerinin kalite ve konsantrasyon değerleri

	Genotip	RNA konsantrasyonu (ng/µl)	A230/260	A260/280
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	Alada	2.165,4	1,694	1,881
	TBT16-2	2.292,8	1,912	1,823
	Aşure	2.358,1	1,614	1,716
	DZ17-1	2.154,8	1,744	1,883
	Tosunbey	2.436,5	1,789	1,708
	YE-41	1.887,2	2,023	1,887
Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	Seri-2013	1.855,4	1,575	1,940
	Karacadağ-98	2.204,0	1,242	1,537
	6DZT-03-01	2.137,3	1,657	1,879
	YE-31	2.291,0	1,469	1,804
	YE-4	2.179,3	1,259	1,810
	Murat-1	2.279,3	2,054	1,765



Şekil 4.1 İzole edilen total RNA'ların %1'lik agaroz jel görüntüleri

4.3.2 Gerçek zamanlı PZR analiz sonuçları (Real Time PCR/ qRT-PCR)

Organik koşullarda yetiştirilen genotiplerin yaprak dokularından elde edilen gen ifade seviyeleri qRT-PCR ile tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.83'te verilmiştir.

Tablo 4.83 qRT-PCR ile elde edilen gen ifade seviyeleri

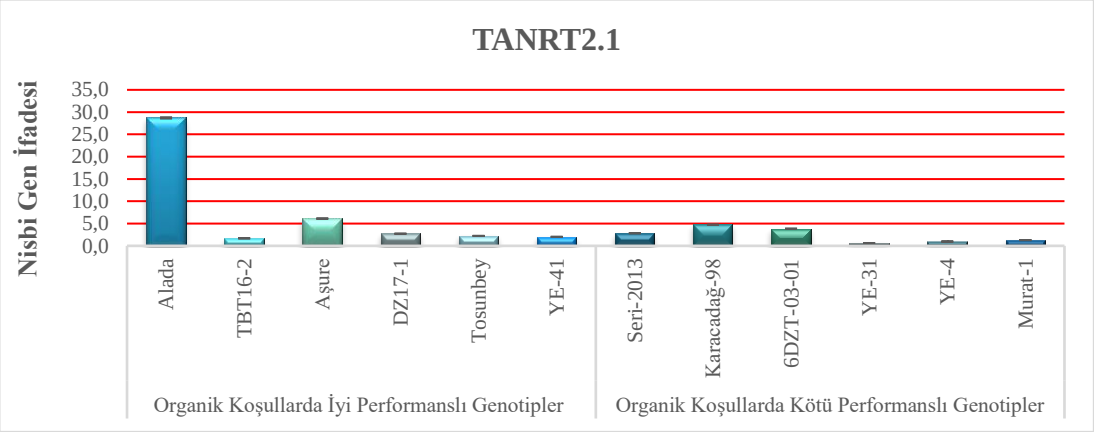
Performans	Genotip	Çeşit	TANRT2,1	NRT2,1	NPF6,3	TAGS1	AMT2,1
Organik Koşullarda İyi Performanslı Genotipler	Alada	**Modern**	28,7071	0,4368	0,1285	2,1485	0,3479
	TBT16-2	**Hat**	1,6818	0,0122	0,0101	0,1173	0,0059
	Aşure	**Yerel**	6,1192	0,0120	0,1207	0,2636	0,1630
	DZ17-1	**Hat**	2,7258	0,0076	0,0872	0,0972	0,0156
	Tosunbey	**Modern**	2,2346	0,0206	0,1267	0,1504	0,0943
	YE-41	**Yerel**	2,0232	0,0041	0,0575	0,1597	0,0144
	Ortalama		**7,2490**	**0,0820**	**0,0880**	**0,4890**	**0,1070**
Organik Koşullarda Kötü Performanslı Genotipler	Seri-2013	**Modern**	2,8284	0,0032	0,0647	0,1276	0,1013
	Karacadağ-98	**Modern**	4,7459	0,0150	0,1116	0,1463	0,2088
	6DZT-03-01	**Hat**	3,8459	0,0005	1,4777	0,1275	0,8390
	YE-31	**Yerel**	0,6113	0,0004	0,0004	0,0149	0,0047
	YE-4	**Yerel**	0,9659	0,0157	0,0044	0,0327	0,0135
	Murat-1	**Modern**	1,2894	0,0034	0,0067	0,0665	0,0113
	Ortalama		**2,3810**	**0,0060**	**0,2780**	**0,0860**	**0,1960**
	Genel Ortalama		**4,8149**	**0,0443**	**0,1830**	**0,2877**	**0,1516**

Tablo 4.83'te görüldüğü üzere azot kullanım etkinliğine ait gen ekspresyonları yönünden genler kendi aralarında değerlendirildiğinde en yüksek gen ifade seviyesi TANRT2.1 geninde ve en düşük gen ifade seviyesi NRT2.1 geninde belirlenmiştir. Kontrol gen Aktin'e göre belirlenmiş olan gen ekspresyon değerlerinin TANRT2.1 geninde 0,6113-28,7071, NRT2.1 geninde 0,0004-0,4368, NPF6.3 geninde 0,0004-1,4777, TAGS1 geninde 0,0149-2,1485 ve AMT2.1 geninde 0,0047-0,8390 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Azot kullanım etkinliği yönünden değerlendirilen 5 genin 3 tanesi (TANRT2.1, NRT2.1 ve TAGS1 genleri) organik koşullarda iyi performanslı olarak seçilen genotiplerde yüksek bulunmuş, 2 tanesi (NPF6.3 ve AMT2.1 genleri) kötü performanslı olarak seçilen genotiplerde daha yüksek bulunmuştur. Genotipler arasında azot alımı yönünden genotipik farklılık olduğu TANRT2.1 geninin oluşturduğu yüksek ekspresyon değeriyle belirlenmiştir. Ayrıca incelenen diğer genler bakımından da genotipik farklılıklar olduğu saptanmıştır.

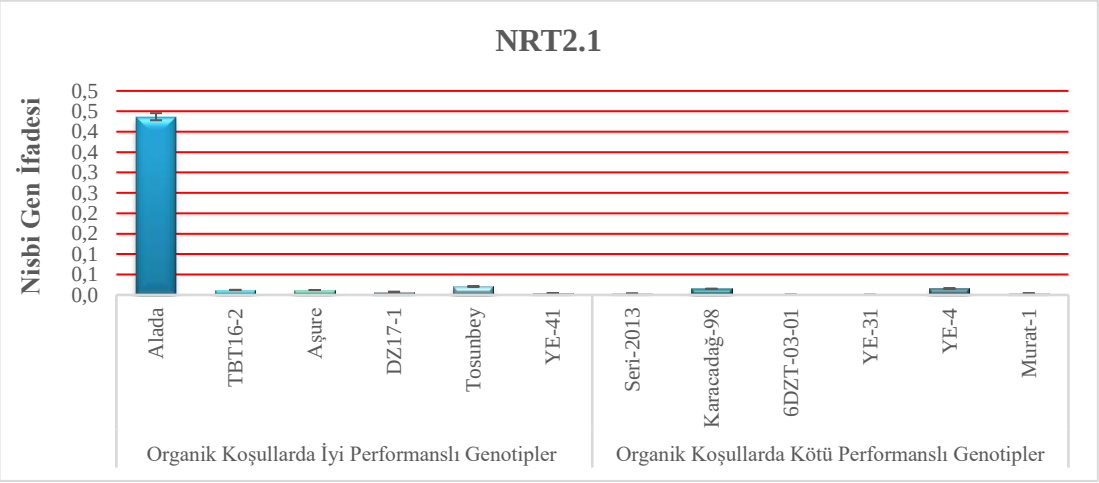
Bitkiler iki düşük afiniteli ve iki yüksek afiniteli N taşıma sistemine sahiptir; nitrat ve amonyum için buğday gibi tahıl ürünlerinde N'nin büyük bir kısmı nitrat şeklinde

alınmaktadır. Bu nedenle nitrat taşıyıcıları büyük önem taşımaktadır (Chen vd., 2008). Bitkilerde yüksek ve düşük afiniteli nitrat taşıyıcıları NRT gen ailesi tarafından (Tsay vd., 2007), amonyum taşıyıcıları ise AMT gen ailesi tarafından kodlanmaktadır (Li vd., 2009a). Yaptığımız araştırmada da nitrat taşıyıcı gen ailesinden 3 ve amonyum taşıyıcı gen ailesinden 2 gen kullanılmıştır. Bu genler ifade seviyeleri bakımından değerlendirildiğinde organik tarım koşullarında nitrat taşıyıcı genlerin amonyum taşıyıcı genlere oranla daha yüksek değerler kaydettiği belirlenmiştir.

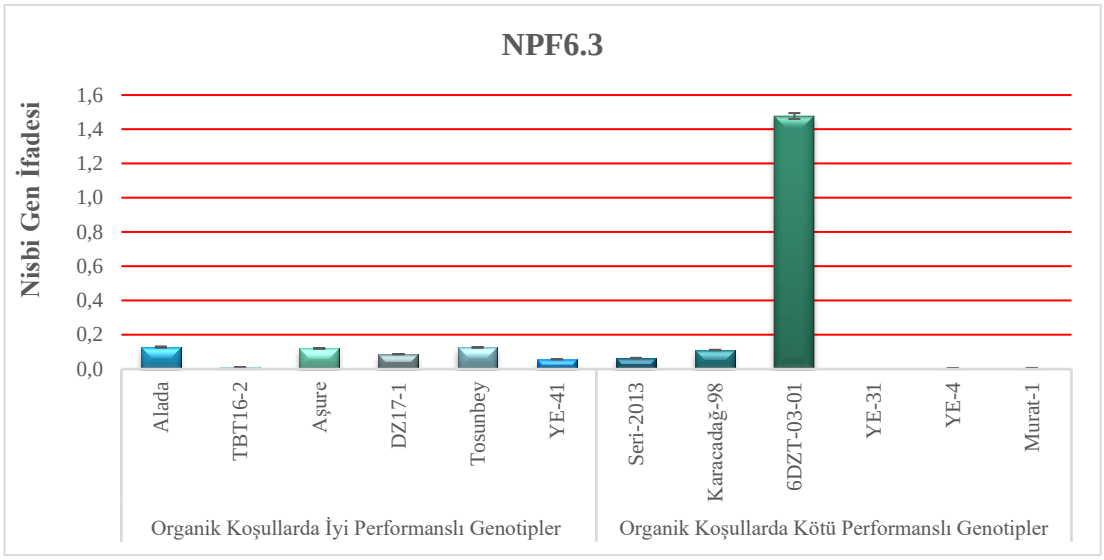
Organik tarım koşullarında yetiştirilen genotiplerde TANRT2.1, NRT2.1, NPF6.3, TAGS1 ve AMT2.1 genlerinin, kontrol gen Aktin'e göre elde edilen nisbi ifade seviyeleri Şekil 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.



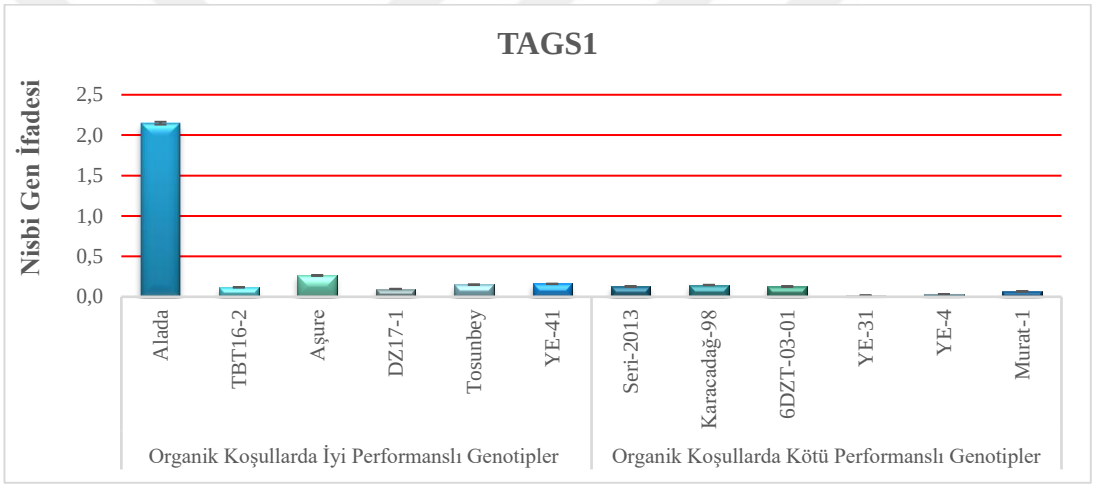
Şekil 4.2 TANRT2.1 geninin ifade seviyesi



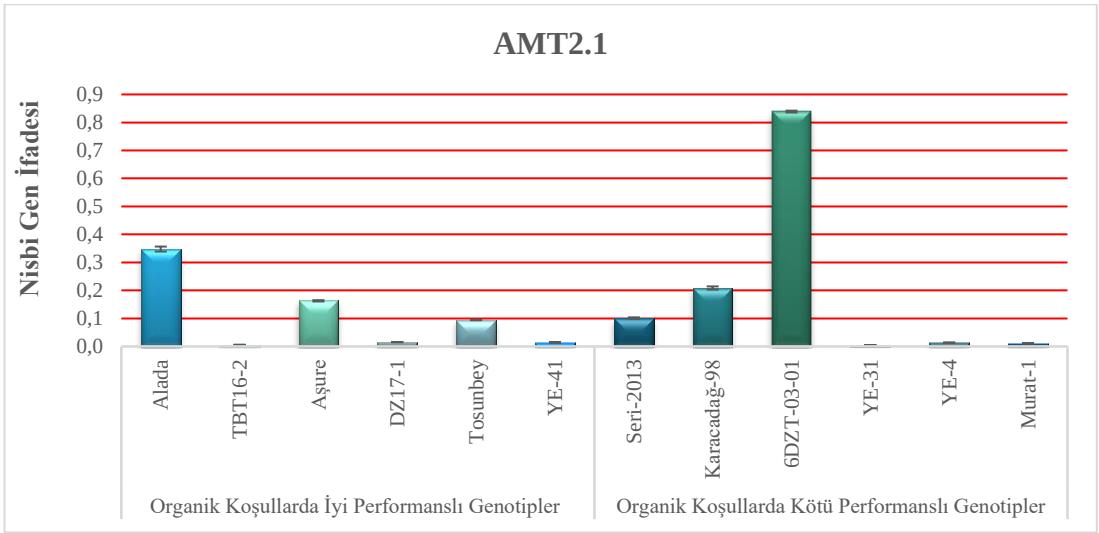
Şekil 4.3 NRT2.1 geninin ifade seviyesi



Şekil 4.4 NPF6.3 geninin ifade seviyesi



Şekil 4.5 TAGS1 geninin ifade seviyesi



Şekil 4.6 AMT2.1 geninin ifade seviyesi

Azot kullanım etkinliğini artıran 5 gene ait ekspresyon ifadelerine bakıldığında; TANRT2.1, NRT2.1 ve TAGS1 genleri bakımından organik koşullarda iyi performanslı olarak seçilen Alada genotipinin, NPF6.3 ve AMT2.1 genleri bakımından ise organik koşullarda kötü performanslı olarak seçilen 6DZT-03-01 genotipinin en yüksek gen ifade seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak azot alım etkinliği bakımından incelenen genlere göre genotiplerin tepkilerinin farklılaştığı saptanmıştır.

Organik koşullarda iyi ve kötü performanslı olarak seçilen genotipler gen ifade seviyeleri bakımından modern çeşit, hat ve yerel genotip olarak gruplandırıldığında; incelenen genler bakımından genel olarak yerel genotiplerin en düşük ifade seviyesine sahip olduğu, ancak bölgede yetiştiriciliği yapılan eski yerel genotip Aşure'nin gen ifade seviyesinin yüksek olduğu saptanmıştır. Genotipler iyi ve kötü ayrımı yapılmadan değerlendirildiğinde; Alada, Aşure, Karacadağ-98 ve 6DZT-03-01 genotiplerinin gen ifade seviyesi bakımından organik koşullar için ön palana çıktığı belirlenmiştir.

Araştırıcılar nitrat taşıyıcı genlerin ekspresyonunun genellikle dokuya özgü olduğunu bildirmektedir (Buchner ve Hawkesford, 2014). Buğdayda varsayılan iki yüksek afiniteli NRT geninin (yani TaNRT2.1 ve TaNRT2.3) ifadesinin köke özgü olduğu ve bir nitrat eksikliği döneminden sonra bunun N artışını gerektirdiği bildirilmiştir. (Zhao vd., 2004; Yin vd., 2007). Ayrıca NPF6.1 ve NPF6.2 genlerinin köklerde oldukça bol, ancak sürgünlerde düşük olduğu, NPF6.3 geninin, köklerde ve sürgünlerde benzer bolluğa sahip olduğu, ancak NPF6.4 geninin, köklerde çok daha yüksek bolluğa sahip olduğu bildirilmiştir (Buchner ve Hawkesford, 2014). Buğday üretim sistemlerinin topraklarındaki amonyum konsantrasyonları genellikle nitrat konsantrasyonundan önemli ölçüde düşük olmasına rağmen, amonyum önemli bir N kaynağıdır ve bitkilerde azotun artışını ve azılışını etkileyebilir (Garnett vd., 2009). Yüksek afiniteli AMT genlerinin, amonyumun yetersiz olduğu topraklarda, amonyum alımına aracılık etmede genellikle baskın roller oynadığı bildirilmektedir (Garnett vd., 2009). Bazı çalışmalarda, kuraklık stresine tepki olarak NRT veya AMT genlerinin ekspresyonunun bitkilerde kuraklık stresi tarafından arttığı tespit edilmiştir. NRT1 ailesine ait bazı NRT genlerinin ekspresyonunun, hidroponik çalışmalarda pirinç (Hu

vd., 2006) ve *Arabidopsis*'te (Chen vd., 2012) kuraklık stresi tarafından önemli oranda arttığını bildirmişlerdir.

Araştırıcılar nitrat taşıyıcı gen ailesinden olan TaNRT2.1 geninin, buğdayda N alımının genotipik varyasyonunu belirlemede önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir (Liu vd., 2015). Lupini vd. (2021) N stresi altında, süt olum döneminde kontrole kıyasla tüm çeşitlerde NRT2.1 geninin ekspresyonunda %21,00 ile %50,70 arasında değişen bir artış olduğunu ve buna karşın su ve N stresi altında gen ifadelerinde azalma göründüğünü bildirmişlerdir. Kontrol uygulamasında, çift afiniteli taşıyıcı geni olan NPF6.3, hem sapa kalkma döneminde hem de süt olum döneminde yerel çeşitlerin, modern çeşitlerden daha yüksek bir ifade göstermişlerdir. Sapa kalkma döneminde, NPF6.3 geninin ifadesi hem düşük N hem de su stresi altında kontrole kıyasla tüm genotiplerde azalma gösterirken; buna karşın, su stresi uygulaması tek başına gen ekspresyonunu orta derecede artırdığını bildirmişlerdir (Lupini vd., 2021).

Lupini vd. (2021) yaptıkları çalışmada, yerel genotiplerin gen ifade seviyelerinin modern çeşitlere kıyasla yüksek bulmuşlardır. Bu araştırmacılar düşük N uygulamasında, sapa kalkma döneminde tüm çeşitlerde NRT2.1 geninin transkript seviyelerinde kontrole kıyasla %70,00 ile %127,00 arasında değişen önemli bir artış tespit edildiğini, ayrıca su stresi ve düşük N uygulamalarında, çeşitler arasında bazı farklılıklar olmakla birlikte, tüm çeşitlerde orta derecede gen ekspresyonu azalması gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çeşitler arasında farklılıklar olmasına rağmen, N stresi tüm genotiplerde amonyum taşıyıcı gen ailesinden olan AMT2.1 geninin ekspresyonunu arttırırken, su stresi ve düşük N uygulamasının hem sapa kalkma hem de süt olum döneminde modern çeşitlerde kontrol uygulamasına kıyasla ekspresyonunu önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır.

Hem düşük hem de yüksek afiniteli NRT genleri, bitkilerin topraktan nitrat alımına aracılık etmede önemli bir yere sahiptir (Duan vd., 2016). Topraktaki nitrat konsantrasyonunda, toprak nemindeki değişikliklerle büyük ölçüde dalgalanmalar meydana gelmekte ve topraktaki nitrat konsantrasyon 10 mM-100 mM aralığında değişebilmektedir (Xu vd., 2012). Buğdayda, N taşıyıcı genlerin ifade seviyeleri ile azot kullanım etkinliği arasındaki korelasyon ilişkileri farklı çalışmalarda da tespit edilmiştir (Hawkesford, 2017; Lupini vd., 2021). Guo vd. (2019), farklı N kullanım

etkinliğine sahip üç buğday çeşidini karşılaştırdığında, N etkinliği yüksek çeşitlerin düşük olanlara kıyasla daha yüksek nitrat taşıyıcı gen ifadelerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Duan vd. (2016), amonyum taşıyıcı genlerin, buğdayın vejetatif döneminde su stresi tarafından belirgin şekilde uyarıldığını saptamışlardır.

5. SONUÇLAR

Araştırmanın birinci yılında Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesinin bazı illerinden toplanmış olan 68 adet yerel ekmeklik buğday genotipi, 63 adet tescilli ticari çeşit ile Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde geliştirilen 26 adet ekmeklik buğday genotipi (ileri hatlar) olmak üzere toplam 157 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci yılında kullanılan genotipler ise birinci yılın sonunda elde edilen veriler neticesinde organik ve konvansiyonel tarım koşullarında yapılan karşılaştırmalardan organik tarım koşullarında en iyi performans gösteren 15 genotip ve en kötü performans gösteren 15 (12 + 3 kontrol çeşidi) genotipin seçilmesiyle belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılının sonunda organik tarım koşullarında tarla denemesinde yetiştirilmiş olan 30 genotipe ait gözlem sonuçlarına bakılarak genotiplerin performansları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda da 6 adet en iyi performansı gösteren ve 6 adet en kötü performans gösteren genotip azot kullanım etkinliği bakımından gen ifadesinin karşılaştırılması aşamasında kullanılmak üzere seçilmiştir.

5.1 Araştırmanın Birinci Yılına Ait Sonuçlar

Araştırmanın birinci yılında organik ve konvansiyonel tarım koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özelliklere ait sonuçlar aşağıda özetlenmiştir. Buna göre organik tarım koşullarında;

- bitki çıkışının daha yavaş olduğu, ancak başaklanma ve fizyolojik olum süreleri yönünden erkencilik sağlandığı,
- başaklanma dönemi NDVI değeri, yaprak alan indeksi, bayrak yaprak dikliği ve bayrak yaprak kıvrılması özellikleri bakımından daha düşük değerlerin kaydedildiği, ancak başakta ve sapta mumsuluk değerleri yönünden daha yüksek değerler elde edildiği,
- bitki boyu, sap kalınlığı, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özellikleri bakımından daha düşük değerlerin elde edildiği,
- başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı özellikleri bakımından daha yüksek değerlerin elde edildiği,

- protein oranı ve yaş glüten oranı bakımından daha düşük kalite değerlerinin elde edildiği,
- genotiplerde sarı pas hastalığına yakalanma ve yatma eğiliminin daha az olduğu,
- genotiplere ait tane verimi değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

En yüksek tane verimi organik tarım koşullarında YE-44 yerel genotipinden, konvansiyonel tarım koşullarında ise Esperia ticari çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca en düşük tane verimi organik tarım koşullarında Hp-1744 hattından, konvansiyonel tarım koşullarında ise YE-69 yerel genotipinden elde edilmiştir.

Organik tarım koşullarında incelenen özellikler arası korelasyon ilişkisi bakımından; tane verimi ile başaklanma gün sayısı, başaklanma dönemi NDVI değeri, bayrak yaprak dikliği, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, protein oranı ve yaş glüten oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, bayrak yaprak kıvrılması, sapta mumsuluk ve sap kalınlığı ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Konvansiyonel tarım koşullarında incelenen özellikler arası korelasyon ilişkisi bakımından; tane verimi ile bayrak yaprak dikliği, sapta mumsuluk, sap kalınlığı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, sarı pas hastalık şiddeti, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, metrekarede başak sayısı ve bitki boyu ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel tarım koşullarında incelenen özellikler arası korelasyon ilişkisinde tane verimi ile ilişkili özellikler kıyaslandığında; her iki tarım koşulunda da bayrak yaprak dikliği ve bin tane ağırlığının tane verimi ile ilişkisi önemli ve pozitif bulunmuştur. Ancak organik tarım koşullarında verim ile pozitif yönde ilişkili olan başaklanma gün sayısı, yatma oranı, fizyolojik olum süresi, bitki boyu ve metrekarede başak sayısının konvansiyonel tarım koşullarında tane verimi ile negatif yönde ilişkili olduğu ve bununla birlikte konvansiyonel tarım koşullarında tane verimi ile pozitif yönde ilişkili olan sapta mumsuluk ve sap kalınlığı özelliklerinin ise organik tarım koşullarında negatif yönde ilişkili olduğu saptanmıştır. Organik ve konvansiyonel

tarım koşullarında tane verimi ile ilişkili özelliklerin değişkenlik göstermesinin gübre uygulaması sebebiyle deneme alanlarında oluşan farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.2 Araştırmanın İkinci Yılına Ait Sonuçlar

Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özelliklere ait sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında 2020-2021 buğday yetiştirme sezonunda yaşanan yağış kuraklığı etkisiyle deneme parsellerinde zayıf çıkış gücü, zayıf sap gelişimi, kısa bitki boyu, küçük ve dar yaprak alanı, zayıf bitki örtüsü, başak taslağının hiç oluşmaması veya çok küçük gelişmesi, başakta başakçık oluşmaması, oluşan başakçıklarda tane sayısının hem az hem de cılız olması ve dolayısıyla başakta tane ağırlığının düşmesi gibi anormallikler generatif dönem ilerledikçe belirgin olarak gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında organik tarım koşullarında incelenen özellikler birinci yıl ile kıyaslandığında;

- bitki çıkışının daha erken olduğu, başaklanma ve fizyolojik olum sürelerinin kısaldığı,
- hem kardeşlenme hem de başaklanma döneminde elde edilen NDVI değerlerinin, yaprak alan indeksinin ve SPAD değerinin düşük olduğu,
- bayrak yaprak dikliğinin ve kıvrılmasının arttığı, başakta mumsuluk değeri bakımından farklılık oluşmadığı, ancak sapta mumsuluk değerinin arttığı,
- bitki boyu, sap kalınlığı, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığında düşüşler olduğu,
- bin tane ağırlığı, protein oranı, yaş gluten oranı ve hektolitre ağırlığı gibi kalite değerlerinin düşük olduğu,
- tane veriminin düştüğü ve birinci yıl en yüksek ve en düşük verim değerlerinin sağlandığı genotiplerin değiştiği gözlemlenmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında en yüksek verimin DZ17-1 hattından ve en düşük verimin Seri-2013 çeşidinden elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca DZ17-1 hattının çalışmanın ikinci yılında genotiplerin kuraklık etkisine karşı gösterdiği dayanıklılığın fiziksel yönden skorlanması amacıyla yapılan ölçümde en yüksek skor değerine sahip olduğu

ve tohumlarda görülen sürme hastalığı bakımından en düşük bulaşıklık ile en sağlıklı genotip olduğu belirlenmiştir.

Organik tarım koşullarında incelenen özellikler arası korelasyon ilişkisi bakımından; tane verimi ile başaklanma dönemi NDVI değeri, YAİ değeri, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanırken, başaklanma gün sayısı, sürme hastalık oranı ve bayrak yaprak kıvrılması ile arasında önemli ancak negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Araştırmanın her iki yılında organik tarım koşullarında tane verimi ile başaklanma dönemi NDVI değeri, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğu, bayrak yaprak kıvrılması ile arasında ise önemli ve negatif ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırmanın birinci yılında tane verimi ile pozitif ilişkili olan başaklanma gün sayısının, araştırmanın ikinci yılında önemli ve negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Aynı uygulamada yıllar arasında başaklanma gün sayısı bakımından oluşan bu farklılığın araştırmanın ikinci yılında yaşanan kuraklık stresinin etkisiyle genotiplerde başaklanma süresinin kısalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sadece başaklanma gün sayısının değil aynı zamanda bayrak yaprak dikliği, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, protein oranı ve yaş glüten oranı gibi birinci yıl pozitif ilişkili olan diğer özelliklerinde kuraklık etkisiyle ikinci yıl da ilişkili bulunmamasına sebep olduğu düşünülmektedir.

5.3 Azot Kullanım Etkinliğine Ait Gen Ekspresyon Sonuçları

Araştırmanın ikinci yılının sonunda seçilen 12 genotipte azot kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla 5 gen bakımından ekspresyon çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek gen ifade seviyesi nitrat taşıyıcı gen ailesinden TANRT2.1'de belirlenmiştir. Genler ifade seviyeleri bakımından değerlendirildiğinde organik tarım koşullarında nitrat taşıyıcı genlerin amonyum taşıyıcı genlere oranla daha yüksek değerler kaydettiği belirlenmiştir. Azot kullanım etkinliği yönünden değerlendirilen 5 genin 3 tanesi (TANRT2.1, NRT2.1 ve TAGS1 genleri) organik koşullarda iyi performanslı olarak seçilen genotiplerde yüksek bulunmuş, 2 tanesi (NPF6.3 ve AMT2.1 genleri) kötü performanslı olarak seçilen genotiplerde daha yüksek bulunmuştur.

Azot kullanım etkinliğini artıran 5 gene ait ekspresyon ifadelerine bakıldığında; TANRT2.1, NRT2.1 ve TAGS1 genleri bakımından organik koşullarda iyi performanslı olarak seçilen Alada genotipinin, NPF6.3 ve AMT2.1 genleri bakımından ise organik koşullarda kötü performanslı olarak seçilen 6DZT-03-01 genotipinin en yüksek gen ifade seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç araştırmanın her iki yılında organik tarım koşullarında iyi performanslı olarak seçilen Alada genotipine ait seçim kriterlerinin doğruluğunu ve yüksek ifade seviyeleri gösteren genlerin organik tarım koşullarında ekmeklik buğday genotiplerinin azot kullanım etkinliğinin araştırılmasında faydalı olabileceklerini göstermiştir. Alada ile birlikte Aşure, Karacadağ-98 ve 6DZT-03-01 genotiplerininde organik tarıma uygunluk yönünden ön plana çıktığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Abouziena, H.F., Sharara, F.A.A., El-Desoki, E.R. (2008). Efficacy of cultivar selectivity and weed control treatments on wheat yield and associated weeds in sandy soils. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(3): 384-389.

Ahmad, N., Saqib, M.M., Avais, A., Bhatti, K.M., Anwar, S.A. (2001). Comparison of organic and inorganic sources of for wheat and rice production. *Online Journal of Biological Sci*ences, 1(5): 319-320.

Akan, K., Çetin, L., Albostan, S., Düşünceli, F., Mert, Z. (2007). İç Anadolu'da görülen önemli tahıl ve nohut hastalıkları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,* 15(1-2): 29-48.

Akıncı, C., Yıldırım, M., Doran, İ., Akçan, A. (2007). "Ekmeklik buğdayın verim ve verim unsurları üzerine tescilli organomineral gübrelerin etkileri", *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*. Erzurum, Türkiye.

Akkaya, A. (2008). "Tahılın kalbi Konya'dan çağrı", *Ülkesel Tahıl Sempozyumu* (s. 2-5). Konya, Türkiye.

Akkaya, A. (2018). Organik buğday tarımı ülkemizde hangi koşullarda daha uygun alternatif olabilir. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(1): 100-105.

Aksoy, E. (2003). *Organik tarımda yabancı ot yönetimi*. Eğitim notları, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü. https://l24.im/aPWk

Aksoy, U. ve Altındişli, A. (1999). *Dünya'da ve Türkiye'de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları*. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 1990-70, 123.

Aktaş, B. (2010). *Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum* L.*) çeşitlerinin karakterizasyonu*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Anderson, R.L. (2005). Are some crops synergistic to following crop. *Agronomy Journals*, 97: 7-10.

Arduini, I., Masoni, A., Ercoli, L., Mariotti, M. (2006). Grain yield and dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat as affected by variety and seeding rate. *Europ. J. Agronomy*, 25: 309–318.

Aydın, M., Yılmaz, M., Kara, A.Ç., Soylu, S. (2010). "Ekmeklik buğdayda organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin karşılaştırması üzerine bir araştırma", *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu* (s. 102-106). Erzurum, Türkiye.

Ayeneh, A., Ginkel, M., Reynolds, M.P., Ammar, K. (2002). Comparison of leaf, spike, peduncle and canopy temperature depression in wheat under heat stres. *Field Crops Res.,* 79: 173-184.

Ayrancı, R. (2012). *Farklı kuraklık tiplerinde ekmeklik buğday genotiplerinin fizyolojik, morfolojik, verim ve kalite özellikleri yönüyle ıslahta kullanılabilecek uygun parametrelerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ayrancı, R. ve Aydoğan, S. (2011). *Orta Anadolu'da farklı kuraklık tiplerinde ekmeklik buğday genotiplerinin verim, fizyolojik, morfolojik ve kalite özellikleri yönüyle tepkileri ile ıslahta kullanılabilecek uygun parametrelerin belirlenmesi*. Tübitak Projesi, Proje No:09O822, Konya.

Babar, M.A., Reynolds, M.P., Ginkel, M., Klatt, A.R., Raun, W.R., Stone, M.L. (2006). Spectral reflectance to estimate genetic variation for in-season biomass, leaf chlorophyll, and canopy temperature in wheat. *Crop Sci*., 46(3): 1046-1057.

Bahar, B. ve Bahar, N. (2016). Organik koşullarda yetiştirilen bazı kışlık ekmeklik buğday genotiplerinde, bazı agronomik, fizyolojik ve teknolojik özellikler arasındaki ilişkilerin saptanması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25: 24-24.

Bajgain, P., Russell, B., Mohammadi, M. (2018). Phylogenetic analyses and in-seedling expression of ammonium and nitrate transporters in wheat. *Sci Rep* 8, 7082.

Bao, S., An, L., Su, S., Zhou, Z., Gan, Y. (2011). Expression patterns of nitrate, phosphate and sulfate transporters in *Arabidopsis* roots exposed to different nutritional regimes. *Botany*, 89(9):647-653.

Baresel, J.P., Zimmermann, E.G., Reents, E.H.J. (2008). Effects of genotype and environment on N uptake and N partition in organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany. *Euphytica*, 163: 347–354.

Barzegar, A.R., Yousefi, A., Daryashenas, A. (2002). The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. *Plant and Soil*, 247: 295–301.

Başer, İ., Korkut, K.Z., Bilgin, O. (2005). Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3).

Bavec, M., Vukovic, K., Grobelnik, M.S., Rozman, C., Bavec, F. (2007). Leaf area index in winter wheat: Response on seed rate and nitrogen application by different varieties. *Journal of Central European Agric*., 8(3): 337-342.

Bayaner, A. (2010). "Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın organik tarım faaliyetleri". *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu* (s. 31-36). Erzurum, Türkiye.

Bayhan, M., Albayrak, Ö., Özkan, R., Akıncı, C., Yıldırım, M. (2021). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarında SPAD metre ve NDVI ölçümlerinin kalite özellikleriyle ilişkilerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1): 32-41.

Bayhan, M., Özkan, R., Albayrak, Ö., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2019). "Aşırı kurak sezonda ekmeklik buğday genotiplerinin performanslarının test edilmesi", *2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi* (s. 162-169). Mardin, Türkiye.

Bayhan, M., Özkan, R., Özberk, İ. (2020). Physiological, morphological, phenological and yield evaluation of durum wheat lines under rainfed conditions. International *Journal of Scientific and Technological Research*, 6(4).

Bayhan, M. ve Yıldırım, M. (2021). GGE biplot analizi yöntemi ile organik buğday seleksiyonu. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2): 426-438.

Beavers, R., Hammermeister, A., Frick, B., Lynch, D., Martin, R.C. (2004). *Seeding rate for weed control in organıc spring wheat*. Final Research Report, E2006-08. https://l24.im/ypSZo

Bertholdsson, N.O. (2005). Early vigour and allelopathy–two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness against weeds. *European Weed Research Society Weed Res*., 45: 94-102.

Bhutta, W.M. ve Tahira, M.I. (2006). Comparision of water relations and drought related flag leaf traits in hexaploid spring wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Soil Environ.*, 52(5): 234-238.

Bicanova, E., Dvorak, P., Capouchova, I. (2008). "Effect of growth structure, variety and year on yield of organic wheat" *Proceedings 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture* (s. 140-143). Opatija, Croatia.

Bilgin, O. ve Korkut, K.Z. (2005). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fak. Derg.,* 2(1): 57-65.

Buchner, P. ve Hawkesford, M.J. (2014). Complex phylogeny and gene expression patterns of members of the nıtrate transporter 1/peptıde transporter family (NPF) in wheat. *J. Exp. Bot*., 65: 5697–5710.

Bukhat, N.M. (2005). *Studies in yield and yield associated traits of wheat (Triticum aestivum* L.*) genotypes under drought conditions*. M. Sc. Thesis, Sindh Agriculture University Tandojam, submitted to Department of Agronomy, Pakistan.

Bulut, S. (2009). *Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklığının organik buğdayda bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkileri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Burnett, V. ve Clarke, S. (2002). Organic farming: Wheat production and marketing. Agriculture Notes. AG1075.

Cai, C., Zhao, X.Q., Zhu, Y.G., Li, B., Tong, Y.P., Li, Z.S. (2007). Regulation of the high-affinity nitrate transport system in wheat roots by exogenous abscisic acid and glutamine. *Journal of Integrative Plant Biology* 49: 1719-1725.

Cai, H., Lu, Y., Xie, W., Zhu, T., Lian, X. (2012). Transcriptome response to nitrogen starvation in rice. *Journal Bio Sci.,* 37(4):731-747.

Carcea, M., Salvatorelli, S., Turfani, V. and Mellara, F. (2006). Influence of growing conditions on the technological performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Food Science and Technology*, 41(2): 102-107.

Cassman, K.G., Dobermann, A., Walters, D.T. (2002). Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31(2), 132-140

Cengiz, A. ve İrget, M.E. (2018). *Dünya'da organomineral gübrelerin tarımda kullanımına ilişkin çalışmalar: sonuçlar ve değerlendirme.* Organomineral gübre çalıştayı bildiriler kitabı, s. 166-180.

Chandnaa, R., Hakeema, K.R., Khan, F., Ahmada, A., Iqbal, M. (2012). Variability of nitrogen uptake and assimilation among N-efficient and N-inefficient wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Journal of Plant Interactions*, 7(4): 367-375.

Chandrasekar, V., Sairam, K., Srivastava, G.C. (2000). Physiological and biochemical responses of hexaploid and tetraploid wheat to drought stress. J*ournal of Agronomy and Crop Science*, 185: 219.

Chen, C.Z., Lv, X.F., Li, J.Y., Yi, H.Y., Gong, J.M. (2012). *Arabidopsis* NRT1.5 is another essential component in the regulation of nitrate reallocation and stress tolerance. Plant Physiology 159, 1582–1590. doi:10.1104/pp.112.199257

Chen, Y.F., Wang, Y., Wu, W.H. (2008). Membrane transporters for nitrogen, phosphate and potassium uptake in plants. *Journal of Integrative Plant Biology*, 50: 835-848.

Cossani, C.M. ve Reynolds, M.P. (2012). Physiological traits for improving heat tolerance in wheat. *Plant Physiology*, 160: 1710–1718.

Çekiç, C. (2007). *Kurağa dayanıklı buğday (Triticum aestivum* L*.) ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dashbaljir, I., Liebhard, P., Hartl, W., Löschenberger, F., Weinhappel, M. (2005). "Genotype and environment interaction on yield and quality parameters of organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes", *ISOFAR: Proceedings of the Conference "Researching Sustainable Systems"* (s. 517). Adelaide, Australia.

David, C., Jeuffroy, M.H., Henning, J., Meynard, J.M. (2005). Yield variation in organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agron. Sustain. Dev.*, 25: 213-223.

Davies, D.H.K. ve Welsh, J.P. (2001). *Weed control in organic cereals and pulses. in: organic cereals and pulses.* D., Younie et al. (Eds.) Chalcombe Publications, 77-114 p, Lincoln

Dechorgnat, J., Nguyen, C.T., Armengaud, P., Jossier, M., Diatloff, E., Filleur, S., Daniel-Vedele, F. (2011). From the soil to the seeds, the long journey of nitrate in plants. *Journal Exp. Bot.*, 62(4):1349-1359.

Demiryürek, K. (2004). Dünya ve Türkiye'de organik tarım. *Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 8 (3/4): 63 71.

Dizlek, H., Kara, B., Gül, H. (2010). "Effects of organic agricultural practices on physical and technological characteristics of some bread wheat cultivars", *1st International Congress on Food Technology*. Antalya, Turkey.

Dokuyucu, T., Akaya, A., Akçura, M., Kara, R., Budak, H. (2004). Collection, identification and conservation of wheat landraces in Kahramanmaraş province in East Mediterranean Region of Turkey. *Cereal Research Communications*, 32(1): 167-174.

Dönmez, Ö., Aydemir, T., Aktaş, B. (2008). *Arpada çeşit tanımlaması*. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları, 78 s., Ankara.

Duan, J., Tian, H., Gao, Y. (2016). Expression of nitrogen transporter genes in roots of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in response to soil drought with contrasting nitrogen supplies. *Crop & Pasture Science*, 67: 128–136s.

Dumalasova, V. ve Bartos, P. (2008). Effect of Inoculum Doses on Common Bunt Infection on Wheat Caused by *Tilletia tritic*i and *Tilletia laevis. Czech J. Genet. Plant Breed*., 44(2): 73-77.

Eibel, P., Wolf, G.A., Koch, E. (2005). Detection of *Tilletia caries*, causal agent of common bunt of wheat, by ELISA and PCR. *J. Phytopathology,* 153: 297–306.

Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G. (1999). *Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu* (2. Baskı). Atatürk Üni. Yay. No: 867, Erzurum.

Er, C. (2009). *Organik tarım bakımından Türkiye'nin potansiyeli, bugünkü durumu ve geleceği.* İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Sektörel Yayınlar, Yayın No: 2009-3.

Er, C. ve Başalma, D. (2008). *Organik Tarımdaki Gelişmeler*. Nobel Yayın Dağıtım No:1354, Ankara.

Erarslan, A. (2007). *Konya ilinde buğday tohumlarıyla taşınan sürme (Tilletia spp.) ve açık rastık (Ustilago nuda var. tritici schaffn.) hastalıklarının bulaşıklılığı üzerine araştırmalar.* Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Erekul, O. ve Köhn., W. (2006). Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter triticale (*Triticosecale wittm*.) varieties in North-East Germany. *J. Agronomy and Crop Science*, 192: 452-464.

FAO, (2020). *Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü*. http://www.fao.org. (Erişim tarihi 21.08.2021)

Fleige, S. ve Pfaffl, M.W. (2006). RNA integrity and the effect on the real-time qRT-PCR performance. *Mol Aspects Med*., 27(2-3): 126-39.

Fois, S., Motzo, R., Giunta, F. (2009). The effect of nitrogenous fertiliser application on leaf traits in durum wheat in relation to grain yield and development. *Field Crops Res*., 110: 69–75.

Foulkes, M.J., Sylvester, B., Scott, R.K. (1998). Evidence for differences between winter wheat cultivars in acquisition of soil mineral nitrogen an uptake and utilization of applied fertilizer nitrogen. *Journal of Agricultural Sci*., 130: 29-44.

Foulkes, M.J., Hawkesford, M.J., Barraclough, P.B., Holdswortha, M.J., Kerrc, S., Kightleyc, S., Shewry, P.R. (2009). Identifying traits to improve the nitrogen economy of wheat: Recent advances and future prospects. *Field Crops Res.*, 114: 329-342.

Frederick, J.R. ve Camberato, J.J. (1994). Leaf net CO2 exchange rate and associated leaf traits of winter wheat grown with various spring nitrogen fertilization rates. *Crop Sci.*, 34: 432-439.

Frere, M., Maracchi, G., Migliette, F., Canes, C. (1987). "Agroclimatogical Classification of the Mediterranean and Southwest Asian 69 Areas, Drought

Tolerance in Winter Cereals", *Proceeding of an International Workshop* (s.27-31). Capri, Italy.

Frink, C.R., Waggoner, P.E., Ausubel, J.H. (1999). Nitrogen fertilizer: retrospect and prospect. *Proc Natl Acad Sci.*, 96(4):1175-1180.

Galloway, J.N., vd., (2008). *Transformation of the nitrogen cycle: Recent trends, questions, and potential solutions*, 320 (5878), 889-892.

Garcia-Martin, A., Lipez-Bellido, R.J., Coleto, J.M. (2007). Fertilization and weed control effects on yield and weeds in durum wheat grown under rain-fed conditions in a Mediterranean climate. *Weed Research*, 47: 140-148.

Garnett, T., Conn, V., Kaiser, B.N. (2009). Root based approaches to improving nitrogen use efficiency in plants. *Plant, Cell & Environment* 32: 1272-1283.

Gelinas, P., Morin, C., Reid, J.F., Lachance, P. (2009). Wheat cultivars grown under organic agriculture and the bread making performance of stone-ground whole wheat flour. *International Journal of Food Science and Technology*, 44: 525-530.

Gevrek, M.N. ve Atasoy, G.D. (2012). Performance of some bread wheat genotypes under organic and conventional production systems. *Int. J. Agric. Biol*., 14: 580-584.

Gıda Mühendisliği Bilimi, (2020). *Tahıl, un ve ekmek teknolojisi*. Foodelphi Science of Food Engineering. https://l24.im/y94Sau

Giunta, F., Motzo, R., Deidda, M. (1993). Effect of drought on yield and yield components of durum wheat and triticale in a Mediterranean environment. *Field Crops Res.*, 33(4):399-409.

Glass, A.D.M., Brito, D.T., Kaiser, B.N., Kronzucker, H.J., Kumar, A., Okamoto, M., ... Zhuo, D. (2001). Nitrogen transporter in plants, with an emphasis on regulation on the regulation of fluxes to match plant demand. *Journal Plant Nutr Soil Sci.*, 164(2):199-207.

Goldman, M. (2001). *Housekeeping Gene. Brenner S. Miller JH. eds. In: Encyclopedia of Genetics*. Academic Press, pp. 978.

Good, A.G., Shrawat, A.K., Muench, D.G. (2004). Can less yield more? Is reducing nutrient input into the environment compatible with maintaining crop production. *Trends Plant Sci.*, 9(12):597-605.

Gopinath, K.A., Saha, S., Mina, B.L., Pande, H., Kundu, S., Gupta, H.S. (2008). Influence of organic amendments on growth, yield and quality of wheat and on soil properties during transition to organic production. *Nutr Cycl Agroecosyst*, 82: 51-60.

Goyal, S., Chander, K., Mundra, M.C., Kapoor, K.K. (1999). Influence of inorganic fertilizers and organic amendments on soil organic matter and soil microbial properties under tropical conditions. *Biol. Fertil. Soil Sci.*, 29: 196-200.

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.Agron.*, 21: 181-192.

Guo, H., vd., (2019). Preanthesis root growth and nitrogen uptake improved wheat grain yield and nitrogen use efficiency. *Agron. J.* 111, 3048–3056. doi: 10.2134/agronj2019.03.0162.

Guttieri, M.J., Stark, J.C., Brien, K., Souza, E. (2001). Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. *Crop Science*, 41: 327-335.

Gülçubuk, B. (2010). "Kırsal kalkınma ve organik tarım", *Türkiye IV Organik Tarım Sempozyumu* (s. 25-30). Erzurum, Türkiye.

Gülüt, K.Y. (2021). Farklı gübre uygulamalarının buğday bitkisinin spad değerleri, yeşil aksam kuru madde verimi ve azot konsantrasyonu üzerine etkisi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(5): 919-925.

Hadjıchrıstodoulou, A. (1982). The Effect of anual precipation and ıts distribution on grain yield of. *Agronomy Journal*, 99(2): 261-270.

Hamam, K.A. (2008). Increasing yield potential of promising bread wheat lines under drought stress. *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 4(6): 842-860.

Hawkesford, M.J. (2017). Genetic variation in traits for nitrogen use efficiency in wheat. J. Exp. Bot. 68, 2627–2632. doi: 10.1093/jxb/erx079

Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Stamp, P., Streit, B. (2005). Effects of row spacing and liquid manure on directly drilled winter wheat in organic farming. *Europ. J. Agron.*, 22: 441-447.

Hirel, B., Le Gouis, J., Ney, B., Gallais, A. (2007). The challenge of improving nitrogen use efficiency in crop plants: Towards a more central role for genetic variability and quantitative genetics within integrated approaches. *Journal of Experimental Botany*, 58(9): 2369-238.

Hu, T.Z., Cao, K.M., Xia, M., Wang, X.P. (2006). Functional characterization of a putative nitrate transporter gene promoter from rice. Acta Biochimica et Biophysica Sinica 38, 795–802. doi:10.1111/j.1745-7270.2006.00225.x

Ibrahim, M., Hassan, A., Iqbal, M., Valeem, E.E. (2008). Response of wheat growth and yield to various levels of compost and organic manure. *Pak. J. Bot*, 40(5): 2135-2141.

IFOAM, (2020). *Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu*. https://l24.im/JaR (Erişim tarihi: 21.08.2021).

Jarczak, J., Kaba, J., Bagnicka, E. (2014). The validation of hou-sekeeping genes as a reference in quantitative Real Time PCR analysis: application in the milk somatic cells and frozen whole blood of goats in-fected with caprine arthritis encephalitis virus. *Gene*, 549(2): 280-85.

Josefsen, L. ve Christiansen, K.S. (2002). PCR as a tool for the early detection and diagnosis of common bunt in wheat, caused by *Tilletia tritici*. *Mycological Research*, 106: 1287-1292

Kamal, A.M.A., Islam, M.R., Chowdhury, B.L.D., Maleque, T.M.A. (2003). Yield performance and grain quality of wheat varieties grown under rainfed and irrigated conditions. *Asian Journal of Plant Sci*., 2(3): 358-360.

Kant, S., Bi, Y.M., Rothstein, S.J. (2011). Understanding plant response to nitrogen limitation for the improvement of crop nitrogen use efficiency. *J Exp Bot,* 62(4):1499-1509.

Kara, B. ve Gül, H. (2013). Alternatif gübrelerin farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, verim komponentleri ve kalite özelliklerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 8(2):88-97.

Karadaş, K., Olgun, M., Turgut, B., Küçüközdemir, Ü., Gülseven, D. (2011). Erzurum yöresinde organik tarımda buğday ve fiğ yetiştiriciliği. *Organik Tarım Araştırma Sonuçları*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara/Turkey, pp. 123-128.

Karaman, M. (2013). *Bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinin fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Karaman, M. (2017). *Makarnalık buğdayda fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile olan ilişkisinin belirlenmesi*. Doktora tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Kaut, A.H.E.E., Mason, H.E., Navabi, A., Donovan, J.T.O., Spaner, D. (2008). Organic and conventional management of mixtures of wheat and spring cereals. *Agron. Sustain. Dev.,* 28: 363-371.

Kılıç, H. ve Yağbasanlar, T. (2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile stabilitesi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

Kızılgeçi, F. ve Yıldırım, M. (2019). Durum buğdayın başaklanma dönemine ait bazı fizyolojik ölçümlerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 777-785.

Kiani, M.J., Abbasi, M.K., Rahim, N. (2005). Use of organic manure with mineral N fertilizer increases wheat yield at Rawalakot Azad Jammu and Kashmir. *Agronomy and Soil Sci*., 51 (3): 299-309.

Kihlberg, I., Johansson, L., Kohler, A., Risvik, E.C. (2004). Sensory qualities of whole wheat pan bread: influence of farming system, year of harvest and baking technique. *J.Cereal Sci*., 39: 67-84.

Kismanyoky, T., Ragasits, I. (2003). Effects of organic and ınorganic fertilization on wheat quality. *Acta Agronomica Hungarica*, 51(1): 47-52.

Kitchen, J.L., McDonald, G.K., Shepherd, K.W., Lorimer, M.F., Graham, R.D. (2003). Comparing wheat grown in South Australian organic and conventional farming systems, I. Growth and grain yield. *Australian Journal of Agricultural Res.,* 54(9): 889-901.

Kobata, T., Palta, J.A., Turner, N.C. (1992). Rate of development of post-anthesis water deficit and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.*, 32: 1238-1242.

Kodaş, R. (2011). *Tahıllarda organik yetiştiricilik*. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kodaş, R., Şengül, N., Avcı, M., Akçelik, E. (2015). Farklı organik uygulamaların ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,* 19(3): 162-171.

Koprivica, M., Zouhar, M., Prokinova, E., Rysanek, P. (2004). Detection of *Tilletia controversa* and *Tilletia caries* in wheat by PCR method. *Plant Soil Environ*., 50: 75-77.

Krejcirova, L., Capouchova, I., Petr, J., Bicanova, E., Famera, O. (2007). The effect of organic and conventional growing systems on quality and storage protein composition of winter wheat. *Plant Soil Environ.*, 53(11): 499-505.

Kumar, A., Sandhu, N., Kumar, P., Pruthi, G., Sing, J., Kaur, S., Chhuneja, P. (2021). Genome-wide Analysis of NPF, NRT2, CLC and SLAC1/SLAH nitrate transporters in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.). *Research Square*, 2021.

Lacko-Bartosova, M. ve Kroslak, I. (2001). "Weed infestation of winter wheat in ecological and conventional farming systems". A*cta fytotechnica et zootechnica, Proceedings of the International Scientific Conference on the Occasion of the 55th Anniversary of the Slovak Agricultural University in Nitra* (p. 8-10). Nitra, Slovakia.

Lamichhane, S., Murata, C., Griffey, C.A., Thomason, W.E., Fukao, T. (2021). Physiological and molecular traits associated with nitrogen uptake under limited nitrogen in soft red winter wheat. *Plants*, 10: 165.

Lampkin, N. (2002). *Organic farming*. Ipswich, UK, Old Pond Publishing. ISBN 1-903366-29-1.

Larsson, H. (2003). Participatory plant breeding for organic farming in Sweden, February 17, Sweden. www.allkorn.com

Lawless, H., Schlake, S., Smythe, J., Lim, J., Yang, H., Chapman, K. (2004). Metallic taste and retronasal smell. *Chemical Senses*, 29(4): 25-33.

Leibinger, T. ve Reiners, E. (2001). Demands of sector bodies for organic plant breeding. *Budesanstalt–fur Zuchtungsforschung an Kulturpflanzen*, 8(1): 199-23.

Li, W., Wang, Y., Okamoto, M., Crawford, N.M., Siddiqi, M.Y., Glass, A.D. (2007). Dissection of the AtNRT2.1:AtNRT2.2 inducible highaffinity nitrate transporter gene cluster. *Plant Physiol.*, 143(1):425-433.

Li, B.Z., Fan, X.R., Xu, G.H. (2009a) Molecular regulation for uptake and utilization of ammonium and nitrate in plant. *Plant Physiology and Molecular Biology*, 45: 80-88.

Li, C., Tang, Z., Wei, J., Qu, H., Xie, Y., Xu, G. (2016). The OsAMT1.1 gene functions in ammonium uptake and ammonium-potassium homeostasis over low and high ammonium concentration ranges. *J. Genet. Genom*., 43:639-649.

Liu, J., Fu, J., Tian, H., Gao, Y. (2015). In-season expression of nitrate and ammonium transporter genes in roots of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes with different nitrogen-uptake efficiencies. *Crop & Pasture Science*, 66: 671-678.

Livak, K.J. ve Schmittgen, T.D. (2001). Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2(-Delta Delta C(T)) method. *Methods*, 25(4): 402-8.

Lopez, O.A.M., Baenziger, P.S.**,** Eskridge, K.M., Little, R.S., Crúz, E.M., Perez, E.F. (2018). Analysis of genotype-by-environment interaction in winter wheat growth in organic production system. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(3): 212-223

Ludewig, U., Neuha, B., Dynowski, M. (2007). Molecular mechanisms of ammonium transport and accumulation in plants. *FEBS Lett.,* 581(12):2301-2308.

Lupini, A., Preiti, G., Badagliacca, G., Abenavoli, M.R., Sunseri, F., Monti, M., Bacchi, M. (2021). Nitrogen use efficiency in durum wheat under different nitrogen and water regimes in the mediterranean basin. *Front. Plant Sci.,* 11: 607226.

Mader, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Niggli, U. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, 296: 1694-1697.

Mader, P., Hahn, D., Dubois, D., Gunst, L., Alfoldi, T., Bergmann, H., … Niggli, U. (2007). Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. *J. Sci. Food Agric.,* 87: 1826-1835.

Mahler, R.L., Koehler, F.E., Lutcher, L.K. (1994). Nitrogen source, timing of application, and placement: Effects on winter wheat production. *Agron. J.,* 86: 637-642.

Mason, H., Navabi, A., Frick, B.L., O'Donovan, J.T., Niziol, D., Spaner, D.M. (2007b). Does growing Canadian Western Hard Red Spring wheat under organic management alter its breadmaking quality?. *Renewable Agriculture and Food Systems,* 22(3); 157-167.

Mayer, M., Dynowski, M., Ludewig, U. (2006). Ammonium ion transport by the AMT/Rh homologue LeAMT1;1. *Biochem J.,* 396:431-7.

MGM, (2021). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. https://l24.im/gMJ5 (Erişim Tarihi: 10.11.2021).

Migocka, M., Warzybok, A., Kłobus, G. (2013). The genomic organization and transcriptional pattern of genes encoding nitrate transporters 1 (NRT1) in cucumber. *Plant Soil*, 364:245-260.

Miko, P., Löschenberger, F., Hiltbrunner, J., Aebi, R., Megyeri, M., Kovacs, G., … Rakszegi, M. (2014). Comparison of bread wheat varieties with different breeding origin under organic and low input management. *Euphytica*, 199: 69-80.

Mkhabela, M.S., Bullock, P., Raj, S., Wang, S., Yang, Y. (2011). Crop yield forecasting on the Canadian prairies using MODIS NDVI data. *Agric. For. Meteorol*, 151: 385-393.

Møller, A.L., Pedas, P., Andersen, B., Svensson, B., Schjoerring, J.K., Finnie, C. (2011). Responses of barley root and shoot proteomes to longterm nitrogen deficiency, short-term nitrogen starvation and ammonium. *Plant Cell Environ.,* 34(12):2024-2037.

Montemurro, F., Convertini, G., Feri, D. (2007). Nitrogen application in winter wheat grown in Mediterranean conditions: Effects on nitrogen uptake, utilization efficiency, and soil nitrogen deficit. *Journal of Plant Nut*., 30: 1681-1703.

Muller, K.J., Kunz, P., Spiess, H.H., Heyden, B., Irione, E., Karutz, … Niggli, U. (2000). "An overnational cereal circuit for developing locally adapted organic seeds of wheat", *In IFOAM 2000: The World Grows Organic. Proc. 13th Int. IFOAM Scientific Conf*. Basel, Switzerland.

Munir, M., Chowdhry, M.A., Malik, T.A. (2007). Correlation studies among yield and its components in bread wheat under drought conditions. *Int.J.Agri.Biol.,* 9(2): 287-290.

Murphy, K.M., Campbell, K.G., Lyon, S.R., Jones, S.S. (2007). Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Res*., 102: 172-177.

Murphy, K.M., Dawson, J.C., Jones, S.S. (2008). Relationship among phenotypic growth traits, yield and weed suppression in spring wheat landraces and modern cultivars. *Field Crops Res*., 105: 107-115.

Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, H.O. (2005). Orta Karadeniz Bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gop Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 85-93.

Nagy, E. ve Moldovan, V. (2007). The Effect of fungıcıde treatments on wheat common bunt (*Tilletia spp*.) in Transylvanıa. *Agricultural Research and Development Station Turda,* 401100: 33-38.

Nakano, H. ve Morita, S. (2009). Effects of seeding rate and nitrogen application rate on grain yield and protein content of the bread wheat cultivar 'Minaminokaori' in Southwestern Japan. *Plant Prod. Sci*., 12(1): 109-115.

Namlı, A., Akça, M.O., Akça, H. (2019). Afşin-Elbistan havzası linyit işletmesi organik materyallerinden geliştirilen organik ve organomineral gübrelerin buğday verimi ve verim bileşenleri ile bazı toprak özellikleri üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 7(1): 10-20.

Nyle, C. ve Brady, R. (2003). *Nature and properties of soil*. 13th edition, New York, 960 pp.

Ohdan, T., Francisco, P.B., Sawada, J.T., Hirose, T., Terao, T., Satoh, H., Nakamura, Y. (2005). Expression profiling of genes involved in starch synthesis in sink and source organs of rice. *Journal Exp. Bot.,* 56(422):3229-3244.

Okursoy, H. (2005). *Trakya koşullarında ekonomik sulama düzeyinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Olesen, R.K. (1998). *Exporting organic foods*. International Trade Forum, 3/1998: 6-9.

Olgun, M., Başçiftçi, B.Z., Arpacıoğlu, G.A., Katar, D., Aydın, D. (2009). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L..) çeşitlerinde kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Uygulamalı Biyoloji ve Çevre Bilimleri Dergisi,* 1(2): 5-11.

Oncica, F. ve Saulescu, N. (2008). Potentially new sources of genes for resistance to common bunt (*Tilletia spp.)* in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Proc. Rom. Acad. Series B*, 1-2: 97-100.

Orsel, M., Chopin, F., Leleu, O., Smith, S.J., Krapp, A., Daniel-Vedele, F., Miller, A.J. (2006). Characterization of a two-component high affinity nitrate uptake system in *Arabidopsis*. Physiology and protein–protein interaction. *Plant Physiol.*, 142(3):1304-1317.

Orsel, M., Krapp, A., Daniel-Vedele, F. (2002). Analysis of the NRT2 nitrate transporter family in *Arabidopsis*. Structure and gene expression. *Plant Physiol*,. 129(2):886-896.

Özçelik, H. (2003). *Organik tarımda tarla bitkileri yetiştiriciliği*. https://l24.im/p8PLT (Erişim tarihi: 29.08.2021).

Özkan, M. ve Damgacı, E. (1985). Türkiye'de buğdayın sürme türleri *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *Tilletia caries* (D.C) Tulj'nin 1949-1964 ve 1983 yıllarında coğrafik yayılışı üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni,* 25: 1-17.

Özkan, R. ve Akıncı, C. (2021). Organik ve konvansiyonel koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinin performanslarının değerlendirilmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences,* 5(2): 439-455.

Özkan, U. (2013). *Bazı azotlu ve organomineral gübrelerin çok yıllık çim (Lolium perenne L.)'de kalite ve gelişime etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, A. (1996). *Ekim sıklığı ve azotun kışlık buğday genotiplerinde fotosentez alanının büyüklüğü ve süresi ile verim üzerine etkileri.* Doktora Tezi, Atatürk Üniversitrsi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Öztürk, A. ve Akten, G. (1999). Kışlık buğdayda bazı morfo-fizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23(2): 409-422.

Öztürk, A. ve Aydın, F. (2004). Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. *J. Agron. Crop Sci.*, 190: 93-99.

Öztürk, A., Çağlar, O., Bulut, S. (2006). Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *J. Argon. Crop Sci*., 192: 10-16

Öztürk, İ. ve Gökkuş, A. (2008). Azotla gübrelemenin bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verimi ve kalitesine etkileri. *Tarım Bilimleri Derg.,* 14(4): 334-340.

Pan, X.Y., Wang, G.X., Yang, H.M., Wei, X.P. (2003). Effect of water deficits on within plot variability in growth and grain yield of spring wheat in Northwest China. *Field Crops Research,* 80: 195-205.

Panozzo, J.F. ve Eagles, H.A. (2000). Cultivar and environmental effects on quality characters in wheat. II. Protein. Aust. *J. Agric. Res.*, 51: 629-636.

Pask, A., Pietragalla, J., Mullan, D., Reynolds, M. (2012). *Physiological breeding II: a field guide to wheat phenotyping*. CIMMYT International Maize and Wheat Improvement Center, 140s.

Patterson, K., Cakmak, T., Cooper, A., Lager, I., Rasmusson, A.G., Escobar, M.A. (2010). Distinct signalling pathways and transcriptome response signatures

differentiate ammonium-and nitrate-supplied plants. *Plant Cell Environ.,* 33:1486-1501.

Peterson, R.F., Champbell, A.B., Hannah, A.E. (1948). A diagramatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals. R.F., C26:496-500

Peterson, R.G. (1994). *Agricultural field experiments desin and analysis*. Marcel Dekker, Corvallis, Oregon, 409s.

Plett, D., Toubia, J., Garnett, T., Tester, M., Kaiser, B.N., Baumann, U. (2010). Dichotomy in the NRT gene families of dicots and grass species. *Plos ONE,* 5(12):152-89.

Ponti, T., Rijk, B., Ittersum, M.K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems,* 108: 1-9.

Rasmussen, J. ve Svenningsen, T. (1995). Selective weed harrowing in cereals. *Biological Agriculture and Hort*., 12: 29-46.

Reynolds, M., Skovmand, B., Trethowan, R., Pfeiffer, W. (1999). "Evaluating a conceptual model for drought tolerance. ın molecular approaches for the genetic improvement of cereals for stable production in water-limited environments, Ed. J.- M. Ribaut, and D. Poland"*, A Strategic Planning Workshop Held At Cımmyt* (s. 251-315). Elbatan, Mexico.

Reynolds, M.P., Trethowan, R., Crossa, J., Vargas, M., Sayre, K.D. (2002). Physiological factors associated with genotype by environment interaction in wheat. *Field Crops Reserach,* 75: 139-160.

Rharrabti, Y., Villegas, D., Garcia Del Moral, D.F., Aparicio, N., Elhani, S., Royo, C. (2001). Environmental and genetic determination of protein content and grain yield in durum wheat under Mediterranean conditions. *Plant Breeding,* 120: 381-388.

Ryan, M.H., Derrick, J.W., Dann, P.R. (2004). Grain mineral concentrations and yield of wheat grown under organic and conventional management. *J. Sci. Food Agric.,* 84: 207-216.

Sary, G.A., El-Naggar, H.M., Kabesh, M.O., El-Kramany, M.F., Bakhoum, G.S.H. (2009). Effect of bio-organic fertilization and some weed control treatments on yield and yield components of wheat. *World Journal of Agricultural Sci.*, 5(1): 55-62.

Savaşlı, E., Çekiç, C., Önder, O., Dayıoğlu, R., Kalaycı, H.M. (2012). Eskişehir koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının verim, biyolojik kütle ve vejetasyon indeksi yönünden değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2): 33-37.

Serpil, Y., Topal, A., Sade, B., Ögüt, H., Soylu, S., Boyraz, N., … Direk, M. (2011). "Buğday raporu". *UHK, Ulusal Hububat Konseyi,* 1.

Shah, N.H. ve Paulsen, G.M. (2003). Interaction of Drought and high temperature on photosynthesis and grain-filling of wheat. *Plant and Soil*, 257(1): 219-226.

Shahzad, K., Bakht, J., Shah, W.A., Shafi, M., Jabeen, N. (2002). Yield and yield components of various wheat cultivars as affected by different sowing dates. *Asian Journal of Plant Sci.*,1(5): 522-525.

Sharaan, A.N., El-Samie, F.S.Abd, El-Gawad, I.A.Abd. (2000). "Responce of wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) to some environmental influence, 1-Effect of planting date and drought at different plant stages on yield and its components", *Proc.9 th Conf. Agron., Monfiya Univ.* (s.1-15). Monfiya, Mısır.

Sharma, R.C. (1994). Early generation selection for grain-filling period in wheat. *Crop Science*, 34(6): 945-948.

Siddique, M.R.B., Hamid, A., Islam, M.S. (2000). Drought stress effects on water relations of wheat. *Bot.Bull.Acad. Sin.*, 41: 35-39.

Singh, B., Singh, Y., Ladha, J.K., Bronson, K.F., Balasubramanian, V., Singh, J., Khind, C.S. (2002). Chlorophyll meter and leaf color chart based nitrogen management for rice and wheat in Northwestern India. *Agron. J.*, 94: 821-829.

Sirat, A. (2016). Organik Tahıl Tarımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3): 455-474

Socolow, R.H. (1999). Nitrogen management and the future of food: lessons from the management of energy and carbon. *Proc. Natl. Acad. Sci.,* 96(11):6001-6008.

Solmaz, Y. (2020). *Mineral ve organik gübrelerin mikrobiyal kapsülasyonunun buğday yetiştiriciliğinde gübre kullanım etkinliği üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Soyergin, S. (2003). *Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri*. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, 2003. https://l24.im/kR4xQ

Sönmez, F.M., Ülker, N., Yılmaz, H., Ege, B., Bürün, R., Apak. (1999). Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Tr. J. of Agric. and Forestry*, 23:45-52.

Spiertz, J.H.J. ve Vos, J. (1985). *Grain growth of wheat its limitation by carbonhydrate and nitrogen supply*. In Wheat Growth and Modelling, Plenum Press, New York, 407.

Stöppler, H. (1988). *Zur eignung von winterweizensorten hinsichtlich des anbaues und der qaulität der produkte in einem system mit geringer betriebsmittelzufuhr von aussen*. Phd. Thesis, Kassel, Germany, University of Kassel.

Tamer, N. ve Namlı, A. (2018). *Organik ve organomineral gübrelerin toprağın enzim aktivitesi ile buğday verimi üzerine etkileri*. Organomineral gübre çalıştay-bildiriler kitabı, s. 81-96.

Tayyar, Ş. (2008). Grain yield and agronomic characteristics of Romanian bread wheat varieties under the conditions of Northwestern Turkey. *African Journal of Biotech.*, 7(10): 1479-1486.

Tejada, M., Benitez, C., Gonzalez, J.L. (2005). Effects of application of two organomineral fertilizers on nutrient leaching losses and wheat crop. *Agronomy Journal*, 97: 960-967

Tekdal, S. (2012). *Makarnalık buğdaylarda (Triticum durum* Desf.*) sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde kullanılabilecek fizyolojik ve morfolojik parametrelerin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Tenea, G.N., Bota, A.P., Raposo, F.C., Maquet, A. (2011). *Reference genes for gene expression studies in wheat flag leaves grown under different farming Conditions*. BMC Research Notes, 4: 373.

Tian, H., Fu, J., Drijber, A.R., Gao, Y. (2014). Expression patterns of five genes involved in nitrogen metabolism in two winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes with high and low nitrogen utilization efficiencies. *Journal of Cereal Science*, 61: 48-54.

Todeschini, M.H. vd., (2016). Nitrogen use efficiency in modern wheat cultivars. *Bragantia*, 75: 351-361.

Tsay, Y.F., Chiu, C.C., Tsai, C.B., Ho, C.H., Hsu, P.K. (2007). Nitrate transporters and peptide transporters. *FEBS Letters*, 581: 2290-2300.

TÜİK, (2019). *Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri.* https://l24.im/pMHWlN (Erişim tarihi: 22.08.2021)

TÜİK, (2020). *Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri.* https://l24.im/pMHWlN (Erişim tarihi: 22.08.2021)

TÜİK, (2021). *Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri*. https://l24.im/pMHWlN (Erişim tarihi: 22.08.2021)

Ünal, S. (2002). "Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler", *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi* (s. 25-37). Gaziantep, Türkiye.

Ünver, T. (2008). *Detection and characterization of plant genes involved ın various biotic and abiotic stress conditions using DDRT-PCR and isolation of interacting proteins.* Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Valerio, I.P., Carvalho, F.I.F., Oliveira, A.C., Benin, G., Souza, V.Q, Machado, A.A., … Fonseca, D.A.R. (2009). Seeding density in wheat genotypes as a function of tillering potential. *Sci. Agric.*, 66(1): 28-39.

Van Guilder, H.D., Vrana, K.E., Freeman, W.M. (2008). Twenty-five years of quantitative PCR for gene expression analysis. *Biotechniques*, 44(5): 619-26.

Wang, P., Wang, Z.L., Cai, R.H., Li, Y., Chen, X.G., Yin, Y.P. (2011). Physiological and molecular response of wheat roots to nitrate supply in seedling stage. *Agricultural Sciences in China*, 10: 695–704.

Warraich, E.A., Ahmed, N., Basra, S.M.A., Afzal, I. (2002). Effect of nitrogen on source-sink relationship in wheat. *International Journal of Agrıculture ve Biology*, 4(2): 300-302.

Xu, G., Fan, X., Miller, A. J. (2012). Plant nitrogen assimilation and use efficiency. Annu. Rev. Plant Biol. 63, 153–182. doi: 10.1146/annurev-arplant-042811-105532

Xu, Q. (1995). *Structural organization of photosystem I, In: Mathis, P. (Ed.), Photosynthesis: From Light to Biosphere* (pp. 87-90), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Xuan, W., Beeckman, T., Xu, G.H. (2017). Plant nitrogen nutrition: sensing and signaling. *Curr Opin Plant Biol*., 39:57-65.

Yavaş, İ. (2010). *Ege bölgesi ekmeklik buğdaylarında kurağa dayanıklılık özelliklerinin saptanması.* Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, AYDIN.

Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M., Barutçular, C. (2009). Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 158-166

Yıldırım, M., Akıncı, C., Doran, İ. (2010). "Organo-mineral, inorganik ve çiftlik gübresi uygulamalarının ekmeklik buğday *(Triticum aestivum* L.*)*' da verim ve bazı verim unsurları üzerine etkileri". *Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği Sempozyumu ve Mermercilik Şurası* (s. 337-342).

Yin, L.P., Li, P., Wen, B., Taylor, D., Berry, J.O. (2007). Characterization and expression of a high-affinity nitrate system transporter gene (TaNRT2.1) from wheat roots, and its evolutionary relationship to other NTR2 genes. *Plant Science,* 172: 621–631.

Yolcu, H. (2008). Kaba yem olarak kullanılan arpa ve buğday çeşitlerinde ahır gübresi uygulamasının morfolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. *OMU Zir. Fak. Dergisi,* 23(3):137-144.

Yorulmaz, L. (2021). *Bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) genotiplerinin sırta ekim sisteminde morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite yönünden incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, DİYARBAKIR.

Yuan, L., Loqué, D., Kojima, S., Rauch, S., Ishiyama, K., Inoue, E., Takahashi, H., Wirén, N.V. (2007). The Organization of high-affinity ammonium uptake in *Arabidopsis* roots depends on the spatial arrangement and biochemical properties of AMT1-type transporters. *Plant Cell.,* 19(8):2636-52.

Zhao, X.Q., Li, Y.J., Liu, J.Z., Li, B., Liu, Q.Y., Tong, … Li, Z.S. (2004). Isolation and expression analysis of a high-affinity nitrate transporter TaNRT2.3 from roots of wheat. *Acta Botanica Sinica,* 46: 347-354.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler / **Personal Information**		
Soyad, Ad / **Surname, Name**		Bayhan, Merve
Web sayfası / **Web Page** (Research Gate, Academia, etc.)		https://www.researchgate.net/profile/Merve-Bayhan
Eğitim Bilgileri / **Education**		
Derece / **Degree**	Kurum / **Institution**	Mezuniyet Yılı / **Year of Graduation**
Yüksek Lisans / **MS**	Harran Üniversitesi	2017
Lisans / **BS**	Harran Üniversitesi	2014
Lise / **High School**	80.Yıl Cumhuriyet Lisesi	2009
İş Deneyimi / **Work Experience**		
Dönem (Yıl) / **Period (Year)**	Şirket, Kurum/ **Company, Institution**	Görev / **Enrollment**
4 yıl	Dicle Üniversitesi	YÖK 100/2000 Bursiyeri
Yabancı Dil / **Foreign Languages**		
İngilizce		
Yayınlar / **Publications**		
1. Akın, B., Bayhan, M., Özkan, R., Akıncı, C. (2021). Bazı makarnalık buğday genotiplerinde (*Triticum durum* L.) artan su stresinde morfolojik ve fizyolojik tepkilerin incelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,* 25(2):265-278.		
2. Albayrak, O., Bayhan, M., Ozkan, R., Akıncı, C., Yıldırım, M. (2021). Effect of drought on morphological and physiological development of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes at pre and post heading period. *Applied Ecology and Environmental Research,* 19(6):4251-4263.		
3. Albayrak, Ö., Özkan, R., Bayhan, M., Akıncı, C. (2021). Bazı tritikale hat ve F1 melezlerinin sera koşullarında tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi,* 10(2):397-404.		
4. Albayrak, Ö., Bayhan, M., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2020). "Comparison of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines for yield in Diyarbakır conditions", *9th. Internatıonal Conference on Mathematıcs, Engıneerıng, Natural and Medıcal Scıences* (s. 36-43). Marrakech, Morocco.		

5. Bayhan, M., Albayrak, Ö., Özkan, R., Akıncı, C., Yıldırım, M. (2021). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarında SPAD metre ve NDVI ölçümlerinin kalite özellikleriyle ilişkilerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1): 32-41.

6. Bayhan, M., Albayrak, Ö., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2020). "Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının Diyarbakır koşullarında fizyolojik ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi", *Eurasia 6th Internatıonal Congress of Applıed Scıences* (s.93-94). Diyarbakır, Türkiye.

7. Bayhan, M., Özkan, R. , Albayrak, Ö., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2021). İn vivo double haploid tekniği ile yerel çeşitlerden elde edilen haploid bitkilerin saf hat olarak kullanilabilirliğinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi,* 24(5): 1029-1036.

8. Bayhan, M., Özkan, R., Albayrak, Ö., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2019). "Arpa genotiplerinin Diyarbakırda kurak geçen sezonda verim ve fizyolojik özellikler yönünden incelenmesi", *2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi* (s. 170-176). Mardin, Türkiye.

9. Bayhan, M., Özkan, R., Albayrak, Ö., Yıldırım, M., Akıncı, C. (2019). "Aşırı kurak sezonda ekmeklik buğday genotiplerinin performanslarının test edilmesi", *2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi* (s. 162-169). Mardin, Türkiye.

10. Bayhan, M., Özkan, R., Özberk, İ. (2020). Physiological, morphological, phenological and yield evaluation of durum wheat lines under rainfed conditions. International *Journal of Scientific and Technological Research,* 6(4).

11. Bayhan, M. ve Yıldırım, M. (2021). GGE biplot analizi yöntemi ile organik buğday seleksiyonu. *SPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2): 426-438.

12. Ozberk, F., Ozberk, I., Ayhan, H., Bayhan, M., and Ipeksever, F. (2020). Marketing prices of barley in Southeastern Anatolia: black vs. white hulled barley. *Journal of Agricultural Sciences,* 65(3): 297-310.

13. Ozkan, R. , Bayhan, M., Albayrak, O., Karaaslan, D., Yildirim, M. (2019). Second crop potential of soybean lines for Diyarbakır location on the yield and quality. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 3(3): 121-126.

14. Özkan, R., Bayhan, M., Akıncı, C., Yıldırım, M., Albayrak, Ö. (2019). Diyarbakır koşullarında ileri kademe makarnalık buğday hatlarının bazı agronomik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongres* (s. 763-873). Siirt, Türkiye.

15. Özkan, R., Bayhan, M., Öner, M.,Yorulmaz, L., Akıncı, C. (2021). Farklı ems dozlarıyla oluşturulan mutasyonların nohutta (*Cicer arietinum* L.) çimlenme özelliklerine etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences* 7(7): 234-239.

16. Özkan, R., Bayhan, M., Yorulmaz, L., Öner, M., Yıldırım, M. (2021). Effect of different organic fertilizers on bread wheat (*Triticum aestivum* L.) productivity. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 5(4): 433-442.

17. Özkan, R., Özberk, İ., Özberk, F., Bayhan, M. (2018). Buğdayda azota tepki ve karlı çeşit tercihi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2): 50-60.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Merve BAYHAN		
Öğrenci No	17811502		
Ana Bilim Dalı	Tarla Bitkileri		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☐	Doktora ☒
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM		
(Varsa) II. Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)			
Tez Başlığı	Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Organik Tarıma Uygunluğunun Agronomik ve Moleküler Düzeyde Belirlenmesi		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	230		
Raporlama Tarihi	23/12/2021		
Benzerlik Oranı (%)	%23		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 230 sayfalık kısmına ilişkin, 23/12/2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %23 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç

☐Kaynaklar hariç

☒Alıntılar dâhil

☒Diğer (Kaynaklar dâhil)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: Merve BAYHAN
Tarih: 23/12/2021
İmza:

Danışman Adı, Soyadı: Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM Tarih: 23/12/2021	İmza:
Ana Bilim Dalı Başkanı Adı, Soyadı: Prof. Dr. Cuma AKINCI Tarih: 23/12/2021	İmza: