

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
GENOTİPLERİNDE MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
ÖZELİKLERİN TAM VE KISITLI SU KOŞULLARINDA
İNCELENMESİ**

RECEP ZENGİN

HAZİRAN 2025

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
GENOTİPLERİNDE MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
ÖZELİKLERİN TAM VE KISITLI SU KOŞULLARINDA
İNCELENMESİ**

RECEP ZENGİN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

HAZİRAN 2025

DİYARBAKIR

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE
MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELİKLERİN TAM VE KISITLI SU
KOŞULLARINDA İNCELENMESİ**

Recep ZENGİN 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 Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

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

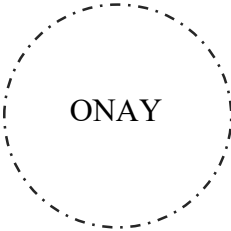
Prof. Dr. Cuma AKINCI
Danışman, Tarla Bitkileri Bölümü,
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

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

Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
Tarla Bitkileri Bölümü,
Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail GÜL
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Kilis 7 Aralık Üniversitesi



Savunma Tarihi: 23/06/2025

(*) Jüri Başkanı.
(**) Tez Danışmanı.



Babama...

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 alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Recep ZENGİN

İmza:

TEŞEKKÜR

Danışmanlığımı yapan, bilgi birikimini eksik etmeksizin yaptığı bütün yardımlardan ötürü Prof. Dr. Cuma AKINCI hocama şükranlarımı sunarım. Jüri üyelerime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışması sırasında yanımda olan, bilgi ve tecrübelerini paylaşan Sayın Arş. Gör. Levent YORULMAZ'a teşekkür ederim.

Hayatın her alanında olduğu gibi yüksek lisans yaptığım dönemde de yanımda olup desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem, eşim ve tüm aile bireylerime şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1 Materyal	12
3.1.1 Deneme kullanılan materyal.....	12
3.2 Metot	12
3.2.1 İncelenen bitkisel özellikler ve inceleme yöntemleri.....	13
3.2.2 Verilerin değerlendirilmesi	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1 Başaklanma Gün Sayısı.....	15
4.2 Çiçeklenme Gün Sayısı	16
4.3 Başaklanma Dönemi Klorofil İçeriği	18
4.4 Çiçeklenme Dönemi Klorofil İçeriği (SPAD).....	19
4.5 Bitki Boyu	21
4.6 Başak Uzunluğu	22
4.7 Başakta Başakçık Sayısı.....	24
4.8 Başakta Tane Sayısı	25
4.9 Başakta Tane Ağırlığı.....	27
4.10 Biyomas.....	28

4.11 Saksı Tane Verimi.....	30
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	33
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	41



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Ekmeklik buğday genotipinin adları, özellikleri ve kökenleri.....	12
Tablo 4.1 Başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları	15
Tablo 4.2 Başaklanma Gün Sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	16
Tablo 4.3 Çiçeklenme Gün Sayısına ait varyans analizi sonuçları	16
Tablo 4.4 Çiçeklenme Gün Sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	17
Tablo 4.5 Başaklanma Dönemi Klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları	18
Tablo 4.6 Başaklanma Dönemi Klorofil içeriğine ait ortalamalar ve oluşan gruplar	19
Tablo 4.7 Çiçeklenme Dönemi Klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları.....	19
Tablo 4.8 Çiçeklenme Dönemi Klorofil içeriğine ait ortalamalar ve oluşan gruplar	21
Tablo 4.9 Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	21
Tablo 4.10 Bitki boyuna ait ortalamalar ve oluşan gruplar.....	22
Tablo 4.11 Başakta Başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları.....	23
Tablo 4.12 Başakta Başak uzunluğuna ait ortalamalar ve oluşan gruplar	24
Tablo 4.13 Başakta Başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları	24
Tablo 4.14 Başakta Başakçık sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	25
Tablo 4.15 Başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları	26
Tablo 4.16 Başakta tane sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	27
Tablo 4.17 Başakta tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları	27
Tablo 4.18 Başakta tane ağırlığına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	28
Tablo 4.19 Biyomasa ait varyans analizi sonuçları.....	29
Tablo 4.20. Biyomasa ait ortalamalar ve oluşan gruplar	30
Tablo 4.21 Saksı tane verimine ait varyans analizi sonuçları	30
Tablo 4.22 Saksı tane verimine ait ortalamalar ve oluşan gruplar	31

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
>	Büyüktür
°	Derece
<	Küçüktür

Kısaltma	Açıklama
cm	Santimetre
m	Metre
m ²	Metrekare
g	Gram
kg	Kilogram
Hl	Hektolitre ağırlığı
SPAD	Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği
ppm	Parts per million

ÖZET

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELİKLERİN TAM VE KISITLI SU KOŞULLARINDA İNCELENMESİ

ZENGİN, Recep

Yüksek Lisans, Tarla Bitkileri Bölümü

Danışman: Prof. Dr. Cuma AKINCI

Haziran 2025, 53 sayfa

Bu çalışma, yarı-kontrollü sera koşullarında 2025 yılında yürütülmüş olup, 10 farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde morfolojik ve fizyolojik özelliklerin tam ve kısıtlı su koşullarında incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada buğday genotipleri olarak Alada, Beyazhani, Ceyhan 99, DZ-7 59, DZ-17 1, Empire, Toros 1003, Tosunbey, Yerel 4 ve Yerel buğday çeşitlerinin hem verim hem de kalite özellikleri açısından %100 ve %50 tarla kapasitesi koşullarında test edilmiştir. Çalışmada başaklanma günü, çiçeklenme günü, SPAD (klorofil içeriği) değeri, bitki boyu, başakçık ve tane sayısı, başak uzunluğu, biyomas miktarı, tane ağırlığı ve saksı tane verimi gibi temel agronomik özellikler incelenmiştir. Analizler, genotip, uygulama ve genotip $\times$ uygulama etkileşimi açısından varyans analizine tabi tutulmuş; istatistiksel olarak LSD testi ile anlamlı farklılıklar belirlenmiş olup tüm özellikler bakımından istatistiksel olarak genotipler arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$). Özellikle Alada, Yerel 4 , Yerel 71, Toros 1003, Empire, Tosunbey ve DZ-17 1 öne çıkmaktadır. Sadece başak uzunluğu uygulama etkisinde istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu veriler, değerlendirilen bazı genotiplerin kuraklık stresine karşı yüksek tolerans oluşturduğunu ve bu durum genetik materyaller açısından kuraklığa dayanıklı olmaları açısından önemli olduğu belirtmektedir. Sonuç olarak bu çalışma, sürdürülebilir buğday üretimi ve iklim değişikliğine karşı uyum açısından önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Genotip, Kuraklık, Morfolojik ve Fizyolojik Özellikler, Verim

ABSTRACT

INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES UNDER FULL AND RESTRICTED WATER CONDITIONS

ZENGİN, Recep

Master of Science thesis in Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Cuma AKINCI

June 2025, 53 pages

This study was carried out under semi-controlled greenhouse conditions in 2025 to investigate the morphological and physiological characteristics of 10 different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under full and limited water conditions. In this study, wheat genotypes Alada, Beyazhani, Ceyhan 99, DZ-7 59, DZ-17 1, Empire, Toros 1003, Tosunbey, Local 4 and Local wheat varieties were tested for both yield and quality characteristics under 100% and 50% field capacity conditions. Main agronomic traits such as spike day, flowering day, SPAD (chlorophyll content) value, plant height, number of spikelets and grains, spike length, biomass, grain weight and pot grain yield were analyzed. The analyses were subjected to analysis of variance in terms of genotype, treatment and genotype $\times$ treatment interaction; statistically significant differences were determined by LSD test and statistically significant differences were found between genotypes for all traits ($p < 0.05$). Especially Alada, Local 4, Local 71, Toros 1003, Empire, Tosunbey and DZ-17 1 stood out. A statistically significant difference was found only in spike length treatment effect ($p > 0.05$). These data indicate that some of the evaluated genotypes showed high tolerance to drought stress, which is important for genetic materials to be drought resistant. In conclusion, this study is expected to make important contributions to sustainable wheat production and adaptation to climate change.

Keywords: Genotype, Drought, Morphological and Physiological Traits, Yield Wheat

1. GİRİŞ

Tahıl grubu bitkilerinin en eskisi olan buğday, farklı iklimlere kolaylıkla uyumlu olabilen ve yüksek verimli bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Ignjatović vd., 2024; Ulukan vd., 2024). Dünyada ve ülkemizde buğdayın en ilkel şekliden günümüze yetiştirilen çeşidine kadar seçilmesi ve geliştirilmesinde temel amaç verim ve kalite özellikleri yüksek olanları elde etmektir (Boru vd., 2019; de Sousa vd., 2021).

Buğdayın sınıflandırılmasında ekilme zamanı kış veya ilkbahar dönemi olması temel alınmaktadır (Ahmed vd., 2015; Sehgal vd., 2024). Kışlık buğdayın ekimi sonbaharda yapılır fidelerin vejetatif aşamada sıcaklıkların 0 ile 5 °C arasında olduğu bir döneme gereksinim vardır (Hurry vd., 1999; Huzsvai vd., 2022). Dünya buğdayının yaklaşık %80'i kışlık buğdaydır (de Sousa vd., 2021). İlkbahar buğdayı ilkbaharda ekilir ve Güney Asya ülkelerinde veya Kuzey Afrika'da yaz sonunda veya sonbaharda hasat edilir (Kawakita vd., 2021). Sonbahar döneminde ekilen kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.) ekmeklik buğday olarak ta tanımlanmaktadır. Bu buğday çeşidi tarım faaliyetlerin başlaması ve gelişmesinde etkili olan tahıl türü olup yıllarca dünyadaki nüfusun büyük çoğunluğunu beslenmesini sağlamış ve beslenmeye devam etmektedir (Venske vd., 2019; Huzsvai vd., 2022).

Ekmeklik buğday genellikle daha yumuşak taneli olup, öğütülmesi kolay ve daha açık renkli un verir. Yüksek gluten içeriği sayesinde elastik yapıda hamur oluşturur; bu özellik onu özellikle ekmek ve diğer mayalı ürünler için ideal kılar. Genetik olarak heksaploid (6n) yapıya sahiptir. Makarnalık buğday buğday (*Triticum durum* Desf.) ise özellikle kış sıcaklığının düşük olduğu bölgelerde yetiştirilmektedir (Giannakaki vd., 2019). Bu buğday sert taneli olup, daha sarımsı renkte ve iri partiküllü irmik üretiminde kullanılır. Protein oranı yüksek olmasına rağmen gluteni daha az esnek olduğundan ekmek yapımına uygun değildir. Bu tür, genetik olarak tetraploid (4n) yapıdadır ve özellikle makarna, bulgur ve irmik üretiminde tercih edilir.

Dünya genelinde ekimi en fazla yapılan tahıllar grubunda yer alan buğday, USDA verilerine göre 2023/24 791,021 milyon ton olduğu, üretimde artış sağlanarak 2024/25 üretim sezonunda buğday üretimin 792,947 milyon ton olduğu görülmüştür (USDA,

2025). Ülkemizde ise üretimi USDA verilerine göre 2023/24 21,000 milyon ton olduğu, üretimde azalış olup 2024/25 üretim sezonunda buğday üretimin 19,000 milyon ton olduğu görülmüştür (USDA, 2025). Dünya genelinde tüketimi USDA verilerine göre 2023/24 797,827 milyon ton olduğu, üretimde artış sağlanarak 2024/25 üretim sezonunda buğday üretimin 802,472 milyon ton olduğu görülmüştür (USDA, 2025). Ülkemizde ise tüketimi USDA verilerine göre 2023/24 19,800 milyon ton olduğu, üretimde artış sağlanarak 2024/25 üretim sezonunda buğday üretimin 20,100 milyon ton olduğu görülmüştür (USDA, 2025). USDA verilerine göre buğday 2024/25 üretim sezonunda 2023/24 üretim sezonuna göre Pakistan, Avusturalya, Kazakistan, Arjantin, Çin ve ABD artış olurken Rusya, AB, Ukranya ve ülkemizde ise azalış olmuştur (USDA, 2025). USDA verilerine göre buğday 2024/25 tüketim sezonunda 2023/24 tüketim sezonuna göre Pakistan, ABD ve ülkemizde artış olurken Çin, Rusya, AB ve Hindistan ise azalış olmuştur (USDA, 2025).

Buğdayın verim ve kalite parametrelerinde farklılıklar bulunmakta olup çoğunlukla bu farklılıklar genotipik yapı, ekim yapılan bölgenin iklimi ve toprak koşulları, kültürel yaklaşımlara ve yararlı olmayan etkenlerden kaynaklanmaktadır (Tadesse vd., 2016; Boru vd., 2019; Sakin vd., 2022).

Çeşitli ekolojik koşullara kolaylıkla uyum sağlayan buğday, ülkemiz sınırları içindeki her il ve bölgenin coğrafi açıdan konumu ve iklimin yapısına göre her bölgede yetiştirilebilmektedir (Duru vd., 2019; Eren vd., 2021). TÜİK 2024 verilerine göre ülkemizde genel tahıl üretimi 2023 yılında 42,1 milyon ton iken %7,5 oranında azalarak 2024 yılında 39 milyon ton olduğu görülmektedir (TÜİK, 2024). TÜİK 2024 verilerine göre ülkemizde buğday üretimi ise 2023 yılında 22 milyon ton iken %5,5 oranında azalarak 20,8 milyon ton olduğu görülmektedir (TÜİK, 2024).

Ülkemizde buğday üretiminde dünyada sıralanmasında 12. sırada yer almaktadır. (USDA, 2025). Buğday üretimi ülkemizde en çok İç Anadolu bölgesinde yapılmakta olup Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgesinde de yetiştirilmektedir (Esgin vd., 2024; Kadioğlu, vd., 2024). Ancak iklim değişiklikleri nedeniyle 2050'li yıllar için buğday verim tahminlerine göre üretim en çok Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde azalma olacağı diğer bölgelerde

daha az olacağı belirtilmektedir (Selçuk ve Gülümser, 2023). TUIK 2024 verilerine göre ülkemizde buğday üretiminde il olarak Konya, Sivas, Çorum, Ankara, Diyarbakır, Şanlıurfa, Kayseri, Yozgat, Tekirdağ, ve Mardin de yapıldığı belirtilmektedir (TUIK, 2024).

Son yıllarda teknolojik ilerleme ile birlikte dünya nüfusunda yaşanan artış karşısında beslenmenin sağlanması birim alanda yüksek verim elde edilmesi önem arz etmektedir. Tahıl ürünlerinden biri olan buğdayın çeşitlerinin ıslah edilmesi ile kalitenin artırılması hedeflenmektedir. Bu hedef için öncelikle biyotik ve abiyotik stres şartlarına dayanıklı olması oldukça önemlidir. Buğday verimini etkileyecek çevresel faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı, bazı ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) genotiplerinde morfolojik ve fizyolojik özelliklerin tam ve kısıtlı su koşullarında incelenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Aydın vd. (2005), tarafından Amasya ve Samsun ve bölgelerinde 2003-2004 yetiştirme döneminde ekmeklik 25 buğdayın genotipinden Deneme Deseni olarak Tesadüf Blokları şeklinde dört tekrarlı olarak yürütükleri çalışmada kalite ve verim özellikleri açısından 2 ve 19 nolu hatların önem arz ettiği belirtilmiştir. Kontrol çeşitlerinden arasında kalite kriterleri açısından Bezostaya çeşidinden yüksek değerde olmasına rağmen tane verimi açısından son sırada olduğu belirlenmiştir.

Keçeli (2006), tarafından Ankara ilinde Üniversitesi araştırma ve uygulama çiftliğinde farklı vernalizasyon süresi (4 ve 6 hafta) uygulanan ekmeklik 9 buğdayın çeşidinin çıkış, sapa kalkma, başaklanma ve hasat günlerinin sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve verimi özellikler açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır.

Yağmur ve Kaydan (2008), tarafından 2005-2007 yıllarında Van ilinin ekolojik şartlarında Üniversite deneme arazilerinde onaltı ekmeklik buğdayın tanesindeki verim ve verimdeki değişimi incelemek amacıyla şansa bağlı tam blok desenine göre dört tekrarlı olarak yapılan çalışmada yörenin şartlarına uygun ve verimi yüksek çeşitlerin tane verimi açısından iyi performansa sahip olduğu görülmüştür.

Kara vd. (2009), tarafından yerel 14 çeşit ekmeklik buğdayın genotipinde ve standart üç çeşit olan materyalinin Kahramanmaraş koşullarında fizyolojik karakterler açısından varyasyonun belirlenmesi için yürütülen çalışmada yaprak alanı ve indeksi, özgül yaprak alanı ve olgunlaşmadaki biyomas açısından üstün özelliklere sahip genotiplerin bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre buğday genotiplerinde fizyolojik özellikler açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Rahman vd. (2009), tarafından 2003-2024 buğday yetiştirme sezonunda sezonunda Bangladeş'te 10 buğday genotipi Dinajpur araştırma çiftliğinde üç tekrarlı tesadüfi tam blok tasarımı şeklinde deneme tarlasında yürütülen çalışmada uygun ve (17 Kasım) ve geç (21 Aralık) ekim koşullarındaki performanslarını değerlendirilmiştir. Optimum ekim koşulunda, genotipler arasındaki farklılıklar tane verimi, biyokütle, toprak

örtüsü, olgunluk, bitki boyu, tane dolum süresi ve bin tane ağırlığı açısından önemli bulunurken, geç ekim dönemin başta tane verimi olmak üzere bütün özelliklerde azalma meydana geldiği belirlenmiştir. 'Gen/3/Gov' genotipi, uygun ısıda yüksek verim, orta tane büyüklüğü ve büyüme süresi ile geç ekim için en iyi çeşit olduğu görülmektedir.

Koca vd. (2011), tarafından 2008 -2009 yıllarında 40 yeni hat üzerinde Aydın ilinde iki yıl boyunca yapılan araştırmada tanenin verim ve kalite özellikleri ve tanedeki protein, bin tane ve nişasta oranları ele alınmıştır. Deneme yılları değerlendirildiğinde 9, 11, 14, 15, 19 ve 24 sayılı hatların tane verimi açısından beklenen ortalamanın üzerinden verim elde edilmiştir. Tane ağırlığı açısından 1, 4, 15, 20, 21, 22, 23 ve 27 sayılı hatların orta ve üzeri değerinde olduğu belirlenmiştir.

Chen vd. (2012), tarafından kuraklığa dayanıklı genotiplerin belirlenmesi amacıyla Çin'de 14 morfolojik, verimle ilişkili ve fizyolojik özelliğin yeteneği, su stresli (WS) ve iyi sulanan (WW) şartlar altında 90 buğday değerlendirildiği çalışmada 14 özelliğin kuraklık toleransının (MFVD) üyelik fonksiyonu değerinin kuraklık toleransının değerlendirilmesi kullanılmıştır. 14 özelliğin tümünün ortalama değerleri su stresi altında azalırken, 14 özellik arasında BYPP, DSL, GYPP, SC ve TR %>25 azaldığı belirlenmiştir. Morfolojik özellikleri olarak PH, UIL, DSL ve SL kalıtsallığı biraz yüksekti ve verimle ilgili özelliklerin BYPP, GYPP, TKW, SN ve GNPS orta düzeydeydi, fizyolojik özelliklerin PR, TR, CI, SC ve SPAD kalıtsallığının düşük olduğu belirlenmiştir.

Amiri vd. (2013), tarafından , 2011-2012 ekim sezonunda İran, Kirmanşah, Razi Üniversitesinde Araştırma Çiftliğinde normal ve terminal kuraklık stresi koşulları altında üç tekrarlı Tesadüf Blokları Tasarımında (RCBD) 80 sulanan ekmeklik buğday genotipi üzerinde bir deneme yürütülen çalışmada hem normal hem de kuraklık stresi koşullarında incelenen tüm özellikler için genotip çeşitleri arasında kayda değer farklılıklar olduğunu belirlenmiştir. Tane verimi açısından her iki koşuldaki sıralama ve azalma yüzdesine bakıldığında Ghods ve Norstar en iyi ve en kötü genotipler oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, Norstar'da kuraklık stresi nedeniyle üzerinde çalışılan özellikler açısından yüzde azalması diğer genotiplerden daha fazla olduğu

belirlenmiştir. Ghods ise çalışılan tüm özellikler bakımından kuraklık stresine bağlı olarak oldukça stabil olduğu belirlenmiştir.

Sabaghnia (2014), tarafından 2012-2013 büyüme mevsiminde yetiştirilen 56 ekmeklik buğday genotipi, sap çapı, bitki yüksekliği, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yeke sayısı, boğum arası uzunluk, başak sap ve uzunluğu, çiçek ve başak sayısı, tane sayısı, kılçık uzunluğu, tane çapı, tane uzunluğu, çiçeklenmeye kadar olan gün sayısı, bin tohum ağırlığı ve tane verimi incelenmiştir. Başak uzunluğu G28 ile G40 arasında değişirken, genotip G20 en fazla çiçek sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Bin tohum ağırlığına göre G55 genotipi ve G4 genotipi en fazla tane verim performansına sahip olduğu belirlenmiştir.

Özen ve Akman (2015) tarafından 2012–2013 yetiştirme sezonunda Yozgat ilinin ekolojik şartlar altında yürütülen çalışmada, 14 adet ekmeklik buğdayın kalite ve verim özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışma, deneme deseni olarak tesadüf blokları kullanılmış olup dört tekrarlı şeklinde yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, Karahan, Dağdaş-96 ve Bayraktar-2000 hem yüksek verim potansiyelleri hem de kalite özellikleri açısından ön plana çıkmıştır. Bununla birlikte, Nenehatun, Tosunbey ve Yunak çeşitlerinin özellikle kalite parametreleri bakımından üstün performans sergilediği ve bu nedenle un sanayisinde değerlendirilme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır.

Uçar (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Bingöl’de yerel ekmeklik kışlık buğdayın seçilen saf hatlarından 122 yerel genotip, 2013–2014 yetiştirme döneminde Diyarbakır ilindeki GAP deneme sahasında değerlendirilmiştir. Araştırmada bin tane ağırlığı ile birlikte; büyük elementlerden sodyum ve potasyum ile küçük elementlerden nikel, bakır, mangan, demir ve çinko içerikleri incelenmiştir. %10 ve üstü çeşitlerin katsayısına ait genotiplerin, söz konusu özellikler bakımından seleksiyon için yeterli düzeyde genetik farklılık gösterdiği ve bu nedenle ıslah programlarına dahil edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Tonk ve ark. (2017), 2013–2014 ve 2014–2015 buğday yetiştirme sezonlarında, üç tekrarlı rastgele tam blok deseni kullanarak toplamda 14 buğday genotipini

incelemiştir. Bu genotipler; 9 adet ekmeklik buğdayın 4 onaylı tür ve bir ileri hattan oluşmaktadır. Araştırmada, genotiplerin bin tane ağırlığı ile tane verimi arasındaki ilişki analiz edilmiş ve bu iki özelliğin arasında istatistiksel yönden önemli bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

Öztürk ve Korkut (2018) tarafından Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında, 2008–2009 ve 2009–2010 üretim sezonlarında üç tekrarlamalı olarak yürütülen araştırmada, 15 buğday genotipi bölünmüş parseller deneme desenine göre değerlendirilmiştir. Çalışmada, sapa kalkma döneminden fizyolojik olgunluğa kadar uygulanan farklı kuraklık koşullarının kök ağırlığında artış sağladığı; bunun da tane verimi ve biyolojik verimi olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, hektolitre ağırlığı, sedimantasyon değeri ve gluten indeksi ile bu uygulamalar arasında negatif yönlü ilişkiler saptanmıştır.

Boru ve ark. (2019) tarafından yürütülen çalışmada, 12 adet melez hat ve 1 adet kontrol çeşitten meydana gelen toplam 13 adet buğdayın genotipi, Uludağ Üniversitesi deneme alanlarında iki yıl boyunca deneme deseni tesadüf blok şeklinde üç tekrarlı olarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, bitki ve başak boyu, başakta bulunan tane sayısı ve tanenin ağırlığı, tane verimi ve bin tane ağırlığı özellikleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Güngör ve Dumlupınar (2019) ise 2016–2018 yılları arasındaki vejetasyon dönemlerinde Bolu'nun ekolojik ortamında yaptıkları çalışmada, 18 adet ekmeklik buğdayın dört tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre incelemişlerdir. Araştırmada; bitki ve başak boyu, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi agronomik özellikler arasında anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca Lucilla, Aslı ve Rumelinin verimi yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Karaman vd. (2020), tarafından 2015-2016 üretim sezonunda Diyarbakır ilinde Augmented deneme deseninde 5 blokta yürütülen çalışmada 100 hat, 5 kontrol çeşit ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda ele alınan özellikler açısından genotipler arasında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmada, tanenin verimi ve bin tane

ağırlığı arasında değişmekte olup bazı tane veriminde, bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığında, 16 hattın kontrol çeşitlerinden daha üstün olduğu tespit edilmiştir.

Kılıç (2020), tarafından 2006–2007 yetiştirme döneminde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin birinci ve ikinci alt bölgelerinde, sulu ve kuru koşullarda yürütülen araştırmada, 25 farklı durum buğdayı genotipi incelenmiştir. Çalışmada tane verimi, başaklanma süresi, bin tane ağırlığı ve rengi kalite ve verim özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, Diyarbakır'da sulu (695 kg da^{-1}) ve kuru (638 kg da^{-1}) koşullarında yüksek tane verim, en düşük verim (301 kg da^{-1}) başak doldurma döneminde sıcaklıkların 35°C 'nin üzerine çıktığı Mardin-Göllü lokasyonunda kaydedilmiştir. Genotip stabilitesi açısından G16 ve G7 hatlarının yüksek verim koşullarına, G14'ün ise genel adaptasyon yeteneğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Başaran ve arkadaşları (2020), 2018–2019 üretim sezonunda Diyarbakır'da, yağışa bağlı ve destek sulama koşullarında 25 buğday genotipiyle gerçekleştirdikleri çalışmada, dört tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenini kullanmışlardır. Araştırmada kalite parametreleri ile tane verimi arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Elde edilen verilere göre; tane veriminde G21, hem protein oranı hem de bin tane ağırlığında G6 ve G17, test ağırlığında ise Tekin çeşidi, Zeleny sedimantasyon değeri açısından ise G12 ve G19 öne çıkan genotipler olmuştur.

Aydoğan ve çalışma arkadaşları (2020), 2009–2010 ve 2010–2011 yetiştirme yıllarında, 16 ekmeklik buğday çeşidini iki tekrarlamalı deneme deseni olarak tesadüf blokları şeklinde değerlendirerek, verim ve kalite parametrelerini incelemişlerdir. Yağışa dayalı koşullarda yürütülen araştırmada çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. 2010–2011 sezonu, kalite özellikleri bakımından 2009–2010 dönemine göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Özellikle alveograf enerji değeri bakımından Tosunbey ve Karahan-99 çeşitlerinin üstün performans gösterdiği belirlenmiştir.

Kahraman vd. (2021), tarafından 2010- 2013 yılları arasında Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ bölgelerinde tesadüf blokları dört tekerrürlü deneme desenine göre yapılan çalışmada değerlendirmede tanenin verimi ($598.5\text{-}708.3 \text{ kg}$), tane ağırlığı($35.3\text{-}46.5$

g), gluten oranı(% 28.1-36.5), gluten indeksi(% 62.9 94.2), protein oranı(% 10.9-12.6) ve zeleny sedimentasyon(38.4-56.2 ml) sonuçları elde edilmiştir. Ayrıca tane veriminde % 72.07 oranında genotip + genotip x çevre ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Güngör ve çalışma arkadaşları (2022), 2016–2017 ve 2017–2018 üretim sezonlarında, Kırklareli ilinin ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada, dört tescilli ticari çeşit ile 28 ekmeklik buğday genotipini, dört tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre değerlendirmişlerdir. Araştırmanın temel amacı, genotiplerin verim ve kalite özelliklerini ortaya koymaktır. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi, başakta yer alan tane sayısı ve ağırlığı, bitki boyu, başakçık sayısı, gluten ve protein oranları, başak uzunluğu, Zeleny sedimentasyon değeri ve bin tane ağırlığı gibi özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Tane verimi açısından yönünden Glosa, Lucilla, G12 ve G22 genotipleri öne çıkarken; kalite özellikleri bakımından G27 ve G26 genotipleri dikkat çekici bulunmuştur.

Yorulmaz ve Akıncı (2022), tarafından yatak dikim sisteminde bazı ekmeklik buğday genotipleri sulama desteği ve gübrelemenin artması sonucunda verim ve kalite yükselmesini sağlamak için yapılmış çalışmada ekmeklik 5 buğdayın kontrol genotipi ve ekmeklik 80 farklı buğdayın genotipi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda gübreleme yönteminin ekmeklik buğday genotiplerinde kaliteyi pozitif yönde arttığı ancak verimde düşüş meydana geldiği görülmüştür. İncelenen 85 genotipte 76, 64, 59, 45, 55, 73, 49, 53, 46 ve 42 tane verimi ve kalite açısından gen materyalleri olarak kullanabilmesi için ıslah edilmelidir.

Mut vd. (2022), tarafından 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme yıllarında yüz kırk iki saf hat ve iki tescilli ekmeklik buğday çeşidinin 12 × 12 alfa latis deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada incelen özellikleri açısından genotipler ve yıllar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada bin tane ağırlığının, tane protein oranının, hektolitre ağırlığının, yağ gluten oran, Zeleny sedimentasyon değerinin, yağ oranının, tanede kül oranının, nişasta oranının, lif değerinin hem asit hem de nötr deterjanda çözünmeyen lif değerlerinin değiştiği tespit edilmiştir.

İpekeşen ve arkadaşları (2023), 2017–2018 yıllarında Dicle Üniversitesi Uygulama Alanı'nda gerçekleştirilen araştırmada, 32 ileri seviye ekmeklik buğday hattı ile 3 ekmeklik buğday çeşidini Augmented desenine uygun olarak değerlendirmiştir. Bu çalışmada, başaklanma süresi, başaktaki tane sayısı, başak uzunluğu, bitki boyu, bin tane ve tane verimi ile tanedeki protein oranı gibi önemli verim ve kalite kriterleri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular 9,10,15, 18, 20, 27 ve 31 numaralı hatların özellikle sulu tarım koşullarında buğday ıslah programlarında kullanılmaya uygun olduğunu göstermiştir.

Balkan ve Gençtan (2024), tarafından bölünmüş parsel deney desenine göre 8 ekmeklik buğday çeşidinin ana parselleri ve kuraklık stresi uygulamaları alt parselleri ile 3 tekkerürlü olarak yapılan çalışmada bayrak yaprak açısı ve alanı, klorofil içeriği, stoma miktarı, yaprak su kaybı oranı, nispi su içeriği, kökün uzunluğu ve kuru ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir. Kuraklık stresi uygulamalarının incelenen tüm özellikler arasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Çalışma sonucunda kuraklık stresi arttıkça bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak açısı, klorofil içeriği, nispi su içeriği, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı azaldığı, buna karşılık yaprak su kaybı hızı ve stoma sayısının arttığı belirlenmiştir.

Yorulmaz vd. (2025), 10 adet buğday genotipinin su stresine karşı performanslarını belirlemek için su stresini tohum çıkışından tohum olgunluğuna kadar %100 (tam sulu) ve %50 (kurak) tarla kapasitesine getirerek uyguladıkları çalışmada su stresi, başaklanma süresini (66.45 gün), bitki boyunu (36.36 cm), başak uzunluğunu (3.72 cm), verimli başakçık/bitki sayısını (9.99), başak başına tane sayısını (5.82), bitki başına tane ağırlığını (0.25 g) azaltırken başaklanma (51.06) ve çiçeklenme aşamalarındaki (52.44) SPAD değerleri ve protein oranı (%23.07) su stresi koşullarında arttığını belirtmişlerdir.

İdikut ve Evcimen (2025), tarafından 2020-2021 yıllarında Elazığ ilinin iklimine deneme deseni olarak ayrılmış parseller şeklinde yapılan çalışmada gübre dozları farklı olan Pehlivan ve Bezostaja-1 ekmekliklerin buğdayının protein, nişasta, bin tane

ağırlığı, nem, glüten oranı, yağ, ve kül gibi kalite özellikleri değerlendirilmiş olup yağ oranı dışındaki özellikler arasında önemli bir ilişki saptanmıştır.



3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye'de yarı kontrollü sera koşullarında 2025 yılında yürütülmüştür. Materyal olarak 10 adet ekmeklik buğday genotipi %100 ve %50 tarla kapasitesi koşullarında test edilmiştir. Yarı kontrollü sera koşulları, bitki yetiştirme ortamında bazı çevresel faktörlerin kontrol edilebildiği, ancak tam anlamıyla yapay veya tamamen sabit olmayan koşulları ifade eder.

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme kullanılan materyal

Tezde kullanılan 10 adet ekmeklik buğday genotipinin adları, özellikleri ve kökenleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1 Ekmeklik buğday genotipinin adları, özellikleri ve kökenleri

Genotip adı	Pedigri	Tarımsal Özellikleri
Alada	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / Sakarya	Orta Erkenci
Beyazhan	ProGen Tohum A.Ş.	Orta Erkenci
Ceyhan 99	Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü /Adana	Orta Erkenci
DZ-7 59	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	Orta Erkenci
DZ-17 1	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	Orta Erkenci
Empire	Teknobiltar Tarım ve Hayv. Gıda Çevre Özel Eğit. Enrj. San. Ve Tic. A.Ş	Erkenci
Toros 1003	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Orta Erkenci
Tosunbey	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü / Ankara	Orta Erkenci
Yerel 4	Diyarbakır	Orta Erkenci
Yerel 71	Diyarbakır	Erkenci

3.2 Metot

Deneme 6 litrelik saksılarda (2:1 toprak ve kum) yürütüldü. 22.01.2025 tarihinde her saksıya 4 adet ekmeklik buğday olacak şekilde ekim yapılmış olup toplam 240 bitki üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Toprak su tutma kapasitesi (TK) belirlemek amacıyla saksılardaki toprak su ile 3 saat doyuruldu ve drene işlemi 2 saat yapıldı, ardından 105°C' de 24 saat boyunca etüvde kurutulduktan sonra; “Toprak su tutma kapasitesi=[(yaş toprak ağırlığı-kuru toprak ağırlığı/kuru toprak ağırlığı)x100]” formülü ile hesaplandı (Yiğit ve ark., 2021; Yorulmaz ve ark., 2025). Çalışma toplam 3 tekrerrür 10 genotip ve 2 uygulama (Kontrol: % 100 TK, Stres koşulu % 50 TK)

olmak üzere 60 saksı ile “Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre yapılmıştır. Bu araştırmada dönemsel kuraklığın genotipler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ekmeklik buğday genotipleri başaklanma döneminden sonra % 50’lik kuraklığa maruz bırakılmıştır. Kontrol grubu % 100 tarla kapasitesi ile devam etmiştir.

Saksı ağırlıkları stres ve kontrol grubunda iki günde bir kontrol edilmiş ve sulama suyu miktarı %100 ve %50 tarla kapasitesi seviyelerinde tutulmuştur. Sulama fizyolojik olgunlukta sonlandırılmış.

Deneme toprağı, pH’ı 8.15 olan killi tınlı toprak, organik madde (% 0.77), azot (% 0.10), fosfor (P_2O_5 ; 14.80 kg/ha) bakımından düşük, ancak toprak demir (8.86 ppm), potasyum (K_2O ; 644.3 kg/ha), magnezyum (637.58 ppm) ve kalsiyum içeriğı (9.37 ppm) bakımından zengindi. Ayrıca ekim ile birlikte 6 g/m² N ve 6 g/m² P (60 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P) ve sapa kalkma döneminde 6 g/m² N üre (60 kg ha⁻¹ N) ile her saksı gübrelendi.

3.2.1 İncelenen bitkisel özellikler ve inceleme yöntemleri

3.2.1.1 Başaklanma gün sayısı (gün)

Bitkilerin ekim tarihinden başlayarak, her saksıdaki bitkilerin %70’inin başağıının bayrak yaprak kınının yarısını aşmasıyla gerçekleşen gelişme süresi gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.2 Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Ekimden itibaren, her saksıdaki bitkilerin %70’inde çiçek açma evresine ulaşılması için geçen süre ölçülmüştür.

3.2.1.3 Bayrak yaprak klorofil değeri (SPAD)

Klorofil miktarı, SPAD 502 cihazı kullanılmış olup, başaklanma ve çiçeklenme evrelerinde sabah saatlerinde (10:00-12:00) iki ayrı ölçümle belirlenmiştir.

3.2.1.4 Bitki boyu (cm)

Hasat öncesinde, toprakta başakçığın en uç noktasına kadar olan mesafe (başak kılıçıkları hariç) her saksıdan seçilen bitkilerde ölçülmüştür.

3.2.1.5 Başak uzunluğu (cm)

Her saksıdan alınan başak örneklerinin boyları ölçülmüş, ardından bu değerlerin ortalaması hesaplanmıştır.

3.2.1.6 Başakta başakçık sayısı (adet)

Toplanan başaklarda bulunan başakçıkların sayısı tespit edilerek, ortalama sayılar belirlenmiştir.

3.2.1.7 Başakta tane sayısı (adet)

Her saksıdan temin edilen başaklardan tane sayımı yapılarak ortalamaları hesaplanmıştır.

3.2.1.8 Başakta tane ağırlığı (g)

Tanelerin tartılması ve ortalama tane ağırlığı gram olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.9 Biyomas

Saksıdaki bitkiler hasat edilip, 0,001 g hassasiyetindeki terazide tartılarak kuru madde miktarı belirlenmiştir.

3.2.1.10 Saksı başında tane verimi

Her saksıdaki tüm başaklar birlikte tartılarak, saksı başına tane verimi gram cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.2 Verilerin değerlendirilmesi

Toplanan veriler, Deneme Deseni Tesadüf Parsellere Bölünmüş Parseller şeklinde JMP Pro-17 paket programıyla varyans analizi yapılmıştır. Farklılıklar LSD testi aracılığıyla karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, 10 çeşit ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipinin fizyolojik ve morfolojik özellikleri, %100 (kontrol) ve %50 (stres) tarla kapasitesi koşullarında incelenmiştir. Analizler, genotip, uygulama ve genotip $\times$ uygulama etkileşimi açısından analiz olarak varyans analizi yapılmış; istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

4.1 Başaklanma Gün Sayısı

Başaklanma gün sayısı gösteren analiz sonuçları 4.1 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.2 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.1 Başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	1307,52	145,28	53,0023**
Hata-1	20	55,3333	2,76667	1,6977
Uygulama	1	105,125	105,125	64,5085**
Genotip*Uygulama	9	150,881	16,7646	10,2873**
Model	39	1600,9425	41,0498	
Genel Hata	18	29,3333	1,6296	
Genel Toplam	57	1630,2759		
CV (%)	2.07			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Başaklanma gün sayısı, genotip, uygulama ve genotip $\times$ uygulama etkileşimi bakımından %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Her ne kadar stres uygulaması başaklanma döneminden sonra başlatılmış olsa da, farklı genotiplerin su kısıtı öncesindeki toprak nemi kullanım kapasiteleri değişiklik göstermiştir. Özellikle Alada ve Yerel 4 genotiplerinde başaklanma süresi anlamlı şekilde uzamıştır. Bu durum, başaklanma öncesi dönemde gelişme hızının genetik olarak farklılık gösterdiğini göstermektedir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en geç başaklanan genotip Yerel 4 genotipi olurken, en erken başaklanan genotip ise DZ-7 59 olurken genotip ortalaması 63 gün olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en erken başaklanan genotip DZ-7 59 olurken en geç başaklanan genotip Alada olmuş genotip ortalaması 60,10 gün olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin başaklanma dönemini yaklaşık olarak 3 gün öne çektiği görülmektedir.

Öztürk ve Korkut (2018) tarafından kuraklığın ekmeklik buğdayın genotiplerinde fizyolojik özellikler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kuraklığın etkisi başaklanma öncesi düşük bir etkiye sahip olduğu, uygulama konuları ve genotipler arasındaki ilişkinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak başaklanma döneminde kuraklık uygulamaları ve genotipler arasındaki ilişki önemli olduğu saptanmıştır. Başaklanmanın erken olması erkenciliğin yansıtır ve erkencilik ise kuraklıktan uzaklaşmanın önemli bir faktörüdür (Sade, 1999).

Tablo 4.2 Başaklanma Gün Sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	69,17 b	73,33 a	71,25 a
Beyazhan	60,50 de	59,67 efg	66,08 b
Ceyhan 99	59,50 efg	57,67 gh	65,92 b
DZ-7 59	54,83 ı	54,33 ı	64,08 b
DZ-17 1	66,83 c	65,00 c	60,08 c
Empire	65,83 c	62,33 d	59,08 cd
Toros 1003	59,83 efg	55,00 ı	58,58 cd
Tosunbey	60,17 def	58,00 fgh	58,42 cd
YEREL 4	72,83 ab	59,33 efg	57,42 d
YEREL 71	60,50 de	56,33 hı	54,58 e
Ortalama	63,00 a	60,10 b	61,55
	G: 1,99**		
	U: 0,76**		
	G×U:2,19**		
LSD _(0,05)			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.2 Çiçeklenme Gün Sayısı

Çiçeklenme gün sayısına ilişkin analiz sonuçları 4.3 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.4 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.3 Çiçeklenme Gün Sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	973,714	108,19	85,8780**
Hata-1	20	25	1,25	0,7418
Uygulama	1	125,347	125,347	74,3819**
Genotip*Uygulama	9	227,524	25,2804	15,0016**
Model	39	1332,7356	34,1727	
Genel Hata	18	30,3333	1,6852	
Genel Toplam	57	1363,0690		
CV (%)	2.01			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Çiçeklenme gün sayısı da tüm varyans kaynakları açısından %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Başaklanma sonrası uygulanan su kısıtı, çiçeklenmeye geçiş sürecinde

stres faktörü oluşturmuş ve bu durum özellikle Alada ve Yerel 4 genotiplerinde belirgin gecikmelere neden olmuştur. Bu da, başaklanma sonrası başlayan su stresinin, generatif gelişim hızını etkileyebileceğini göstermektedir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en geç çiçeklenen genotip Yerel 4 genotipi olurken, en erken çiçeklenen genotip ise DZ-7 59 olurken genotip ortalaması 67,43 gün olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en erken çiçeklenen genotip DZ-7 59 olurken en geç çiçeklenen genotip Alada olmuş genotip ortalaması 64,27 gün olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin çiçeklenme dönemini yaklaşık olarak 3 gün öne çektiği görülmektedir.

Sarto vd., (2017) tarafından yapılan çalışmada çiçeklenmeye başlayan generatif gelişme döneminde buğday bitkisinin karşılaştığı kuraklık stresine karşı hassas olduğu ve kuraklığın süresine, yoğunluğuna ve sıklığına göre buğday bitkisini üzerindeki etkilerinin değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Çiçeklenme sonrası kuraklık buğday üretiminde sık görülmekte olup çiçeklenmedeki yeşil alan indeksin yüksek olması toprak suyunu tane dolum sürecinde hızla azalmasına neden olarak tane ağırlığını azaltır. Bu durumda kardeşlenmenin azaltılması ve fertil sapın yükseltilmesi ile su kaybı azaltılarak verim artırılabilir (Öztürk, 1999).

Tablo 4.4 Çiçeklenme Gün Sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	71,50 b	77,67 a	74,58 a
Beyazhan	63,83 d-g	63,00 e-h	63,42 d
Ceyhan 99	64,83 de	61,33 hij	63,08 d
DZ-7 59	63,17 d-h	59,33 j	61,25 e
DZ-17 1	70,17 bc	69,33 bc	69,75 b
Empire	69,17 c	65,33 d	67,25 c
Toros 1003	63,83	60,33 ij	62,08 de
Tosunbey	64,17 def	62,33 f-ı	63,25 d
YEREL 4	78,83 a	62,33 f-ı	70,58 b
YEREL 71	64,83 de	61,67 ghı	63,25 d
Ortalama	67,43 a	64,27 b	65,85
	G: 1,35**		
	U: 0,77**		
	G×U: 2,23**		

LSD_(0.05)

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.3 Başaklanma Dönemi Klorofil İçeriği

Başaklanma dönemi SPAD değerin ilişkin analiz sonuçları 4.5 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.6 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.5 Başaklanma Dönemi Klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	76,3343	8,48159	6,3965**
Hata-1	20	26,52	1,326	1,0012
Uygulama	1	0,00889	0,00889	0,0067 ^{öd}
Genotip*Uygulama	9	60,1886	6,68762	5,0494**
Model	39	164,00155	4,20517	
Genel Hata	18	23,84000	1,32444	
Genel Toplam	57	187,84155		
CV (%)	2.34			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Başaklanma dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) ölçümleri, stres uygulamasından önce yapılmış olup uygulama faktörü bu aşamada istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Ancak genotip ve $G \times U$ etkileşimi %1 düzeyinde anlamlıdır. Yüksek klorofil içeriği gösteren genotipler (örneğin Yerel 71 ve Alada), muhtemelen başaklanma öncesinde daha iyi su kullanım verimliliğine sahip olup fotosentetik aktivitelerini etkin biçimde sürdürmüşlerdir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla başaklanma dönemine ait klorofil içeriği genotip Beyazhan genotipi olurken, en az başaklanma dönemine ait klorofil içeriği genotip ise Tosunbey olurken genotip ortalaması 49,17 olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az başaklanma dönemine ait klorofil içeriği genotip DZ-7 59 olurken en fazla başaklanma dönemine ait klorofil içeriği genotip YEREL 71 olmuş genotip ortalaması 49,17 olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin başaklanma dönemine ait klorofil içeriği ölçümlerini etkilemediği görülmektedir.

Yıldırım vd. (2010) tarafından klorofil miktarının (SPAD) okumalarındaki genetik çeşitliliği değerlendirmek ve SPAD okumaları ile tane verim ve kalitesi ve verim parametreleri arasındaki ilişkileri belirlemesi amacıyla yaptıkları çalışmada genotip ve çevre etkileşim varyansı, SPAD okumaları ve tane verimi ile ilişkili olmadığı ancak SPAD ile tane verimi arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bitki örtüsünün sıcaklığı

tane verimi arasında ilişki olduğu serin yaprağa sahip genotiplerin verim oranının yüksek olduğu belirtilmektedir. Kurak ortam genotiplerinde klorofil içeriği verimi etkilemektedir. Bu nedenle buğday ıslahında klorofil içeriği önemli bir özellik olarak ele alınmalıdır (Ayrancı, 2012). Telebi (2011) tarafından yapılan çalışmada sulu ortamlarda makarnalık buğdayın yüksek verimli genotiplerin klorofil içeriğinin yüksek olduğu, klorofil içeriği ile ortamın sulu yada kuru olması arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Tablo 4.6 Başaklanma Dönemi Klorofil içeriğine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	51,90 ab	50,10 a-e	51,00 a
Beyazhan	52,07 a	47,60 gh	49,83 ab
Ceyhan 99	47,43 gh	48,10 fgh	47,77 cd
DZ-7 59	47,37 gh	47,30 h	47,33 d
DZ-17 1	50,07 b-f	49,30 d-g	49,68 ab
Empire	49,30 d-g	48,73 d-h	49,02 bc
Toros 1003	48,70 d-h	50,60 a-d	49,65 ab
Tosunbey	46,87 h	49,67 c-f	48,27 cd
YEREL 4	48,43 e-h	48,43 e-h	48,43 bcd
YEREL 71	49,60 def	51,63 abc	50,62 a
Ortalama	49,17	49,17	49,17
	G: 1,38**		
	U: öd		
LSD _(0.05)	G×U: 1,97**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.4 Çiçeklenme Dönemi Klorofil İçeriği (SPAD)

Çiçeklenme dönemi SPAD değerine ilişkin analiz sonuçları 4.7 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.8 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.7 Çiçeklenme Dönemi Klorofil içeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	82,5436	9,17151	6,1372**
Hata-1	20	30,1233	1,50617	1,5297
Uygulama	1	11,6806	11,6806	11,8629**
Genotip*Uygulama	9	32,0967	3,5663	3,6220**
Model	39	163,28580	4,18682	
Genel Hata	18	17,72333	0,98463	
Genel Toplam	57	181,00914		
CV (%)	2.00			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Çiçeklenme dönemine ait SPAD değerlerinde G, U ve G×U etkileşimleri %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu dönem, başaklanma sonrası su stresinin uygulandığı

dönemdir. Bu nedenle çiçeklenme dönemindeki klorofil içerikleri, stres koşullarına doğrudan yanıtları yansıtmaktadır. Toros 1003 ve Alada gibi genotipler yüksek SPAD değerleri ile stres altında da fotosentetik pigment düzeylerini koruyabilmişlerdir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla çiçeklenme dönemine ait klorofil içeriği çiçeklenme dönemine ait klorofil içeriği genotip Toros 1003 genotipi olurken, en az çiçeklenme dönemine ait klorofil içeriği genotip ise Tosunbey olurken genotip ortalaması 50,00 olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az çiçeklenme dönemine ait klorofil içeriği genotip Beyazhan olurken en fazla çiçeklenme dönemine ait klorofil içeriği genotip Toros 1003 olmuş genotip ortalaması 49,03 olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin çiçeklenme döneminde klorofil içeriği azaldığı görülmektedir.

Küresel ısınma her alanda olduğu gibi ekili alanlarda da etkisini ani ve etkili yağışlar ile kendini göstermektedir. Yüksek yağışlı bölgelerde yetersiz bitki örtüsü ve dik meyiller nedeniyle su baskınları oluşmakta ve buğday üretimini etkilemektedir. Çiçeklenme dönemleri fazla sıcaklıklara denk gelen kışlık genotiplerin klorofil içerikleri hızla düşmektedir. Klorofil içeriği değerleri tane verimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Özseven ve Gençtan, 2018).Bahar ve Bahar (2016) tarafından organik ortamlarad üretilen kışlık ekmeklik buğdayın genotiplerinde yaptıkları çalışmada klorofil içeriği açısından çiçeklenme aşamasında genotipler arasında önemli farklılık tespit edilmiştir (Bahar ve Bahar, 2016).

Tablo 4.8 Çiçeklenme Dönemi Klorofil içeriğine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	51,23 abc	50,87 bc	51,05 ab
Beyazhan	49,67 c-f	47,63 gh	48,65 cd
Ceyhan 99	48,60 d-g	50,03 b-e	49,32 c
DZ-7 59	50,30 bcd	48,67 d-g	49,48 c
DZ-17 1	50,97 abc	48,10 fgh	49,53 c
Empire	50,10 b-e	48,43 e-h	49,27 c
Toros 1003	52,67 a	51,43 ab	52,05 a
Tosunbey	46,80 h	48,50 e-h	47,65 d
YEREL 4	48,47 e-h	47,97 fgh	48,22 cd
YEREL 71	51,17 abc	48,67 d-g	49,92 bc
Ortalama	50,00 a	49,03 b	49,51
	G: 1,47**		
	U: 0,59**		
LSD _(0.05)	G×U: 1,70**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.5 Bitki Boyu

Bitki boyuna ilişkin analiz sonuçları 4.9 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.10 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.9 Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	567,291	63,0323	46,3294**
Hata-1	20	26,1933	1,30967	0,3674
Uygulama	1	34,7222	34,7222	9,7413**
Genotip*Uygulama	9	471,952	52,4391	14,7117**
Model	39	1116,1110	28,6182	
Genel Hata	18	64,1600	3,5644	
Genel Toplam	57	1180,2710		
CV (%)	3,06			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Bitki boyu, tüm varyans kaynaklarında anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0.01$). Bitki boyu büyümesinin büyük oranda başaklanma öncesi dönemde şekillendiği dikkate alındığında, stresin uygulandığı dönem itibarıyla büyüme kısıtlanmış, özellikle Yerel 4, Toros 1003 ve Yerel 71 genotiplerinde belirgin kısalma gözlenmiştir. Empire ve DZ-7 59 gibi genotipler ise bu stres uygulamasından daha az etkilenmiştir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla bitki boyu genotip Empire genotipi olurken, en az bitki boyu genotip ise YEREL 4 olurken genotip ortalaması 60,66 cm olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az bitki boyu genotip Beyazhan olurken en

fazla bitki boyu genotip Toros 1003 olmuş genotip ortalaması 62,32 cm olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin bitki boyu ölçümleri yaklaşık olarak 1,66 cm arttırdığı görülmektedir.

Aktaş (2010) tarafından kuru ortamda ıslah edilmiş bazı ekmeklik çeşidinin morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin yapısının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada tane verimi ile bitki boyu arasında önemli bir ilişki saptanmıştır (Aktaş, 2010). Çekiç (2007) tarafından yapılan çalışmada kurağa dayanıklı buğday için önemli olan kurak koşullar meydana geldiğinde boyunu kısaltmayan çeşitlerinin önemli olduğu, verim ile kurak ortamlar arasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Ayrıca kurağa dayanıklı olan ve uygun koşullarda verim potansiyelini yüksek çeşitlerin geliştirme amaçlandığında yağışların yeterli durumlarda uzun boylu çeşitlerin yatma sebebiyle verim düşme riski bulunmaktadır.

Tablo 4.10 Bitki boyuna ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	61,43 cd	65,27 b	63,35 c
Beyazhan	64,73 b	55,97 fg	60,35 d
Ceyhan 99	56,97 efg	59,07 def	58,02 e
DZ-7 59	64,43 bc	64,73 b	64,58 bc
DZ-17 1	59,60 de	59,57 de	59,58 d
Empire	69,87 a	63,33 bc	66,60 a
Toros 1003	54,90 g	66,20 b	60,55 d
Tosunbey	65,47 b	64,90 b	65,18 b
YEREL 4	54,27 g	65,77 b	60,02 d
YEREL 71	54,90 g	58,43 def	56,67 e
Ortalama	60,66 b	62,32 a	61,49
	G: 1,39**		
	U: 1,12**		
LSD _(0.05)	G×U: 3,24**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.6 Başak Uzunluğu

Başak uzunluğuna ilişkin analiz sonuçları 4.10 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.11 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.11 Başakta Başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	19,2298	2,13665	36,2456**
Hata-1	20	1,14253	0,05713	0,4142
Uygulama	1	0,52702	0,52702	3,8213 ^{öd}
Genotip*Uygulama	9	13,123	1,45811	10,5722**
Model	39	34,033694	0,872659	
Genel Hata	18	2,482533	0,137919	
Genel Toplam	57	36,516228		
CV (%)	4,93			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Başak uzunluğu, genotip ve G×U etkileşimi açısından anlamlı bulunmuştur. Uygulama etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Bu bulgu, başak morfolojisinin büyük oranda başaklanma öncesi dönemde belirlendiğini ve sonradan uygulanan su kısıtlamasının bu özelliğe sınırlı düzeyde etki ettiğini düşündürmektedir. Empire ve Tosunbey genotipleri en uzun başakları üretmiştir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla başak boyu genotip Empire genotipi olurken, en az başak boyu genotip ise Toros 1003 olurken genotip ortalaması 7,65 cm olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az başak boyu genotip DZ-17 1 olurken en fazla başak boyu genotip Alada olmuş genotip ortalaması 7,44 cm olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin başak boyunu 0,21 cm azalttığı görülmektedir. Kılıç (2024) tarafından bazı makarnalık buğday çeşitlerinin yağışa dayalı koşullarda tane verimi ile başak uzun olması arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Çetin ve Ayrancı (2021) tarafından yapılan çalışmada denemenin yapıldığı zamanda sonbahar ve erken ilkbahar kuraklığı olduğu ve bu durumun verim ve verim bileşenlerini etkilediği görülmüştür. Verim bileşenlerinden biri olan başak uzunluğu çevresel faktörlerden oldukça etkilenmekte olup toplam yağış miktarının az olması başak uzunluğunu olumsuz etkilemiştir. Verim bileşeni açısından iyi olan genotipler buğday ıslah programlarında ele alınabilir.

Tablo 4.12 Başakta Başak uzunluğuna ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	8,37 ab	7,93 bcd	8,15 ab
Beyazhan	7,23 e-h	7,83 b-e	7,53 cd
Ceyhan 99	6,60 h	7,17 fgh	6,88 e
DZ-7 59	6,60 h	7,60 c-g	7,10 e
DZ-17 1	8,23 abc	6,67 h	7,45 d
Empire	8,65 a	7,77 b-f	8,21 a
Toros 1003	5,67 ı	7,03 gh	6,35 f
Tosunbey	8,40 ab	7,47 d-g	7,93 ab
YEREL 4	8,30 abc	7,50 d-g	7,90 bc
YEREL 71	8,40 ab	7,43 d-g	7,92 b
Ortalama	7,65	7,44	7,54
	G: 0,29**		
	U: öd		
LSD _(0,05)	G×U: 0,64**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.7 Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısının analiz sonuçları 4.13 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.14 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.13 Başakta Başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	105,914	11,7683	27,1769**
Hata-1	20	8,66333	0,43317	1,0148
Uygulama	1	0,22222	0,22222	0,5206 ^{öd}
Genotip*Uygulama	9	29,2285	3,24761	7,6083**
Model	39	144,78063	3,71232	
Genel Hata	18	7,68333	0,42685	
Genel Toplam	57	152,46397		
CV (%)	6,26			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Başakta başakçık sayısı genotip ve G×U etkileşimi bakımından anlamlı bulunmuş, uygulama etkisi anlamlı olmamıştır. Başakçık sayısı da çoğunlukla başaklanma öncesi gelişme evresinde belirlendiğinden, başaklanma sonrası stresin bu özellik üzerindeki etkisi sınırlı kalmıştır. En yüksek başakçık sayıları Yerel 71 ve Tosunbey genotiplerinde tespit edilmiştir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla başakta başakçık sayısı genotip YEREL 71 genotipi olurken, en az başakta başakçık sayısı genotip ise DZ-7 59 olurken genotip ortalaması 10,29 adet olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az başakta

başakçık sayısı genotip DZ-7 59 olurken en fazla başakta başakçık sayısı genotip Alada olmuş genotip ortalaması 10,42 adet olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin başakta başakçık sayısını 0,13 adet arttırdığı görülmektedir.

Güngör vd., (2022) ileri ekmeklik buğdayın verim, verim faktörü ve kalite özellikleri açısından değerlendirdikleri çalışmada başakta başakçık sayısı açısından yıllar, genotipler arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Tam, erken ve geç kuraklığın başaktaki tane sayısını sulu koşullara göre hem tane sayısının hem de başaktaki başakçık azaltmaktadır. Bu durum başaktaki tane sayısının çiçeklenme öncesi gelişme aşamaları ve çevrenin şartlarına göre belirlendiği görülmüştür (Öztürk, 1999).

Tablo 4.14 Başakta Başakçık sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	11,67 bcd	13,00 a	12,33 a
Beyazhan	10,67 d-g	10,53 efg	10,60 cde
Ceyhan 99	8,93 hı	11,53 b-e	10,23 de
DZ-7 59	7,47 j	8,08 ij	7,78 f
DZ-17 1	11,73 bcd	10,27 fg	11,00 bcd
Empire	10,53 efg	11,18 c-f	10,86 bcd
Toros 1003	7,70 j	8,97 hı	8,33 f
Tosunbey	12,03 abc	10,67 d-g	11,35 bc
YEREL 4	9,67 fg	9,67 gh	9,67 e
YEREL 71	12,50 ab	10,33 fg	11,42 b
Ortalama	10,29	10,42	10,36
	G: 1,66**		
	U: öd		
LSD _(0.05)	G×U: 1,12**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.8 Başakta Tane Sayısı

Başakta tane sayısının analiz sonuçları 4.15 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.16 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.15 Başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	723,735	80,415	43,5784**
Hata-1	20	36,8853	1,84426	0,9758
Uygulama	1	6,59047	6,59047	3,4870 ^{ad}
Genotip*Uygulama	9	150,319	16,7021	8,8370**
Model	39	935,35925	23,9836	
Genel Hata	18	34,02046	1,8900	
Genel Toplam	57	969,37972		
CV (%)	5,74			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Başakta tane sayısı bakımından genotip ve G×U etkileşimi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu özellik, çiçeklenme sonrası oluşan dane bağlama sürecinde doğrudan su stresinden etkilenmiştir. Tosunbey ve Alada genotipleri en yüksek tane sayısına ulaşırken, Yerel 4 ve DZ-17 1 gibi genotiplerde stres koşulları belirgin azalmaya yol açmıştır.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla başakta tane sayısı genotip Alada genotipi olurken, en az başakta tane sayısı genotip ise Yerel 4 olurken genotip ortalaması 23,93 adet olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az başakta tane sayısı genotip YEREL 71 olurken en fazla başakta tane sayısı genotip Alada olmuş genotip ortalaması 23,21 adet olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin başakta tane sayısını 0,72 adet azaltığı görülmektedir.

Yorulmaz vd., (2023) tarafından ekmeklik buğdayın genotiplerinde kurak sezonda verim açısından performansları belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada başakta tane sayısı ile genotipler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ekmeklik buğdayın yöreye uygun ve verimli çeşit kullanımı üretim artışlarının sağlar. Ancak ekolojiye uyumlu olmayan yerlerde yapılan kuru tarımdaki üretimde verim artışının % 20-30'u yetiştirilecek olan buğdayın genetik yapısı ile ilişkilidir (Çağlar vd., 2006).

Tablo 4.16 Başakta tane sayısına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	29,61 a	30,31 a	29,96 a
Beyazhan	26,71 bc	24,08 def	25,40 b
Ceyhan 99	23,58 efg	26,33 bcd	24,96 b
DZ-7 59	22,13 fgh	21,28 ghı	21,71 c
DZ-17 1	20,64 hij	18,97 ijk	19,81 d
Empire	26,73 bc	25,50 cde	26,11 b
Toros 1003	26,28 bcd	18,44 jk	22,36 c
Tosunbey	28,22 ab	28,58 ab	28,40 a
YEREL 4	13,50 l	20,75 hij	17,13 e
YEREL 71	21,92 fgh	17,81 k	19,86 d
Ort.	23,93	23,21	23,57
	G: 1,63**		
	U: öd		
LSD _(0.05)	G×U: 2,36**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.9 Başakta Tane Ağırlığı

Başakta tane ağırlığının analiz sonuçları 4.17 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.18 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.17 Başakta tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	0,83723	0,09303	58,7905**
Hata-1	20	0,03115	0,00156	0,5862
Uygulama	1	0,19848	0,19848	74,6950**
Genotip*Uygulama	9	0,29468	0,03274	12,3224**
Model	39	1,4756581	0,037837	
Genel Hata	18	0,0478288	0,002657	
Genel Toplam	57	1,5234869		
CV (%)	8,00			

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Tane ağırlığı genotip, uygulama ve etkileşim faktörleri bakımından %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Başaklanma sonrası uygulanan kuraklık stresi, tane doldurma sürecinde suya erişimi sınırlamış, bu da başta Alada ve DZ-17 1 olmak üzere birçok genotipte belirgin ağırlık kaybına neden olmuştur. Buna karşın Tosunbey, tane ağırlığını yüksek düzeyde sürdürebilmiştir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla başakta tane ağırlığı genotip Tosunbey genotipi olurken, en az başakta tane ağırlığı genotip ise Yerel 4 olurken

genotip ortalaması 0,70 gr olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az başakta tane ağırlığı genotip DZ-17 1 Tosunbey olurken en fazla başakta tane ağırlığı genotip Alada olmuş genotip ortalaması 0,57gr olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin başakta tane ağırlığını önemli oranda 0,13 gr azalttığı görülmektedir.

Aydoğan vd., (2007) tarafından ekmeklik buğdayın genotipinde tane kalite ve verimi özelliklerinin tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada tane veriminin bin tane ağırlığını etkilediği tespit edilmiştir. Yıldırım vd., (2021) kuraklık uygulamaları buğday genotiplerinde özellikle başakta tane ağırlığı ve protein miktarı üzerine oldukça önemli etkileri bulunmuş olup kurak koşullara uygun genotip geliştirmek için başakta tane ağırlığına dikkat edilmesi seçim için önemli bir özellik olarak ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Tablo 4.18 Başakta tane ağırlığına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	0,81 b	0,36 h	0,59 cd
Beyazhan	0,79 bc	0,61 d	0,70 b
Ceyhan 99	0,72 c	0,72 c	0,72 b
DZ-7 59	0,73 bc	0,49 efg	0,61 c
DZ-17 1	0,58 de	0,43 gh	0,50 e
Empire	0,71 c	0,72 c	0,71 b
Toros 1003	0,56 def	0,55 def	0,55 d
Tosunbey	0,95 a	0,90 a	0,93 a
YEREL 4	0,43 fgh	0,48 fg	0,46 e
YEREL 71	0,72 c	0,47 fg	0,60 cd
Ortalama	0,70 a	0,57 b	0,64
	G: 0,04**		
	U: 0,03**		
LSD _(0.05)	G×U: 0,08**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.10 Biyomas

Biyomasa ilişkin analiz sonuçları 4.19 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.20 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.19 Biyomasa ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	36,3272	4,03636	41,5339**
Hata-1	20	1,94466	0,09723	1,0236
Uygulama	1	53,1998	53,1998	560,0449**
Genotip*Uygulama	9	21,8281	2,42534	25,5320**
Model	39	118,90735	3,04891	
Genel Hata	18	1,70986	0,09499	
Genel Toplam	57	120,61721		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Biyomas üretimi açısından genotip, uygulama ve G×U etkileşimleri istatistiksel olarak çok yüksek oranda anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Stres uygulamasının başaklanma sonrası dönemde başlaması nedeniyle özellikle generatif evreye giren genotiplerde biyokütle üretimi düşmüştür. Empire ve Tosunbey genotipleri her iki koşulda da yüksek biyomas üretmiş, bu durum bu genotiplerin su kısıtı altında kaynak kullanımı ve madde birikimini sürdürebilme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Tarla kapasitesi % 100 olan uygulamada, en fazla biyomas üretimi açısından genotip Empire genotipi olurken, en az biyomas üretimi açısından genotip ise Toros 1003 olurken genotip ortalaması 5,68 olarak saptanmıştır. % 50 TK da ise en az biyomas üretimi açısından genotip Toros 1003 olurken en fazla biyomas üretimi açısından genotip Alada olmuş genotip ortalaması 3,61 olarak saptanmıştır. Uygulanan kuraklık stresinin biyomas üretimi açısından önemli oranda azalttığı görülmektedir.

Akın vd., (2021) buğday genotiplerinde su stresinin artmasının morfolojik ve fizyolojik özelliklere etkilerinin incelendiği çalışmada sulama suyu artışı biyomas özelliklerinde üretkenliği artırmıştır. Kurak ve yağışlı ortamlarda biyomas hem tane verimini hem de su kullanım etkinliğini büyük ölçüde artırdığı belirtilmiş olup orta ve erken stres uygulamaları çiçeklenmede olanı etkilemektedir (Yürürdurmaz vd., 2021; Öztürk ve Akten, 2011).

Tablo 4.20 Biyomasa ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	6,52 b	4,66 e	5,59 a
Beyazhan	5,25 d	3,75 f	4,50 bc
Ceyhan 99	4,70 e	3,41 fg	4,06 de
DZ-7 59	4,64 e	3,12 g	3,88 e
DZ-17 1	5,63 cd	3,11 gh	4,37 cd
Empire	7,68 a	3,77 f	5,73 a
Toros 1003	3,86 f	2,58 h	3,22 f
Tosunbey	7,62 a	3,55 fg	5,59 a
YEREL 4	6,38 bc	3,56 fg	4,97 b
YEREL 71	4,49 e	4,62 e	4,56 bc
Ortalama	5,68 a	3,61 b	4,65
	G: 0,37**		
	U: 0,18**		
LSD _(0.05)	G×U: 0,53**		

İstatistikî bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

4.11Saksı Tane Verimi

Saksı tane verimine ilişkin analiz sonuçları 4.21 tablosunda verilmiş olup ortalamalar ile oluşan gruplar sonuçları ise 4.22 tablosunda verilmiştir.

Tablo 4.21 Saksı tane verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Genotip	9	16,5742	1,84158	26,7439**
Hata-1	20	1,37719	0,06886	1,0333
Uygulama	1	3,9825	3,9825	59,7604**
Genotip*Uygulama	9	5,95304	0,66145	9,9256**
Model	39	27,886961	0,715050	
Genel Hata	18	1,332821	0,066641	
Genel Toplam	57	29,219783		
CV (%)	12,35			

İstatistikî bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Saksı başına tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, genotip (G), uygulama (U) ve genotip × uygulama (G×U) etkileşimi % 1 düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.21). Bu sonuç, genetik çeşitliliğin ve çevresel faktörlerin yanı sıra, genotiplerin su stresine verdiği tepkilerin de belirgin şekilde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Genel ortalamalar değerlendirildiğinde, en yüksek verim 2,81 g ile Tosunbey genotipinde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla Empire (2,66 g), Ceyhan 99 (2,56 g) ve

Beyazhan (2,41 g) genotipleri izlemiştir (Tablo 4.22). Özellikle Tosunbey genotipi, hem kontrol (% 100 TK) hem de stres (% 50 TK) koşullarında yüksek verim düzeyini korumuş, bu da stres toleransı bakımından genetik avantaj taşıdığını göstermiştir. % 50 TK koşullarında en yüksek verim ise Tosunbey (2,48 g) ve Empire (2,37 g) genotiplerinde elde edilmiştir.

Diğer yandan, Yerel 4 genotipi her iki uygulama düzeyinde de düşük performans göstermiş ve genel ortalaması 1,11 g olarak kaydedilmiştir. Aynı şekilde DZ-17 1 ve Yerel 71 genotiplerinde de düşük verim değerleri tespit edilmiştir. Bu durum, bu genotiplerin başaklanma sonrası uygulanan kuraklık stresine karşı daha duyarlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. 22. Saksı tane verimine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Tarla Kapasitesi % 100	Tarla Kapasitesi % 50	Ortalama
Alada	2,72 a-d	1,18 k	1,95 c
Beyazhan	2,52 b-e	2,30 de	2,41 b
Ceyhan 99	2,86 abc	2,26 ef	2,56 ab
DZ-7 59	2,91 abc	1,81 ghı	2,36 b
DZ-17 1	1,70 hij	1,36 jk	1,53 d
Empire	2,96 ab	2,37 de	2,66 ab
Toros 1003	1,85 fgh	1,58 h-k	1,72 cd
Tosunbey	3,13 a	2,48 cde	2,81 a
YEREL 4	0,62 l	1,61 h-k	1,11 e
YEREL 71	2,19 efg	1,37 ijk	1,78 cd
Ortalama	2,35 a	1,83 b	2,09
	G: 0,31**		
	U: 0,14**		
LSD _(0,05)	G×U: 0,44**		

İstatistiki bir şekilde * (%5), ** (%1) düzeyleri önemli, öd ise önemli değil

Saksı başına tane verimi, genetik potansiyelin yanı sıra çevresel koşullar ve stres tepkileriyle şekillenen kompleks bir özelliktir. Bu çalışmada uygulanan başaklanma sonrası su kısıtı, fotosentetik etkinlik, karbon metabolizması ve kaynakların dane dolumuna taşınması süreçlerini olumsuz etkileyerek verim üzerinde sınırlayıcı bir etki yaratmıştır. Ancak, bazı genotiplerin bu olumsuz koşullar altında dahi yüksek verim düzeylerini sürdürebilmesi, stres koşullarına uyum kapasitelerinin güçlü olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde, Reynolds vd. (2007), buğdayda kuraklık stresine dayanıklı genotiplerin karbon asimilasyonu ve tahıl dolumu sırasında daha etkin bir kaynak yönetimi sergilediklerini bildirmiştir. Tosunbey ve Empire gibi genotiplerin stres koşullarında dahi yüksek verim düzeylerini koruyabilmesi, buğday ıslahında stres toleransı yönünden önemli adaylar olduklarını ortaya koymaktadır (Blum, 2010; Farooq vd., 2014).

Diğer taraftan, düşük verimli genotiplerde kuraklık stresine karşı fizyolojik ve morfolojik adaptasyon kapasitesinin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, Yerel 4 gibi yerel populasyonların stres yönetiminde yetersiz kaldığını ve adaptasyon potansiyelinin düşük olduğunu göstermektedir. Verim ve verim bileşenlerinin genetik varyasyonunun yanı sıra, çevresel stabilitenin de ıslah programlarında dikkate alınması gerektiği vurgulanmalıdır (Cattivelli vd., 2008).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Buğday, çeşitli ekolojik koşullara kolaylıkla uyum sağlayan ülkemiz sınırları içindeki her il ve bölgenin coğrafi açıdan konumu ve iklimin yapısına göre her bölgede yetiştirilebilmektedir. Buğdayın verim ve kalite parametrelerinde farklılıklar bulunmakta olup çoğunlukla bu farklılıklar genotipik yapı, bölgesel iklim ve toprak şartları, kültürel yaklaşımlara ve zararlı etkenlerden kaynaklanmaktadır. Buğdayın, başaklanma gün sayısı (gün), çiçeklenme gün sayısı (gün), başak uzunluğu (cm), bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD), bitki boyu (cm), başakta başakçık ve tane sayısı (adet), başakta bulunan tanenin ağırlığı (g), biyomas ve saksıdaki tane verimi gibi bitkisel özellikleri değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Diyarbakır ekolojisinde 2025 yılı %100 (kontrol) ve %50 (stres) tarla kapasitesi yarı kontrollü sera koşullarında koşullarında Alada, Beyazhani Ceyhan 99, DZ-7 59, DZ-17 1, Empire, Toros 1003, Tosunbey, Yerel 4 ve Yerel buğday çeşitlerinin hem verim hem de kalite özellikleri ele alınmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, buğday çeşitleri genotip, uygulama ve genotip × uygulama etkileşimi açısı arasında başaklanma gün sayısı (Alada ve Yerel 4 genotipleri), çiçeklenme gün sayısı (Alada ve Yerel 4 genotipleri), Başaklanma dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) ölçümleri (Yerel 71 ve Alada genotipleri), çiçeklenme dönemine ait SPAD ölçümleri (Toros 1003 ve Alada genotipleri), bitki boyu (Toros 1003 ve, Toros 1003 ve Yerel 71), Başak uzunluğu (Empire ve Tosunbey genotipleri), başakta başakçık sayısı genotipleri (Yerel 71 ve Tosunbey), başakta tane sayısı (Tosunbey ve Alada genotipleri) tane ağırlığı (Alada ve DZ-17 1 genotipleri), Biyomas üretimi ile genotip, (Empire ve Tosunbey genotipleri) çeşitleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Sadece başak uzunluğu uygulama etkisi istatistiksel olarak önemli bir fak bulunmamıştır.

Sonuç olarak; yüksek verim potansiyeline sahip genotiplerin stres koşullarındaki performansının artırılması için kuraklık stresine dayanıklı buğday genotiplerin belirlenmesi için farklı bölgelerde denemelerin yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M. (2015). Response of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) quality traits and yield to sowing date. *Plos one*, 10(4), e0126097.
- 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.
- Aktaş, B. (2010). Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin karakterizasyonu (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi: Ankara.
- Amiri, R., Bahraminejad, S., Jalali-Honarmand, S. (2013). Effect of terminal drought stress on grain yield and some morphological traits in 80 bread wheat genotypes. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5(10), 1145–1150.
- Araus, J. L., Slafer, G. A., Reynolds, M. P., Royo, C. (2002). Plant breeding and drought in C3 cereals: What should we breed for? *Annals of Botany*, 89(7), 925–940.
- Araus, J. L., Slafer, G. A., Royo, C., Serret, M. D. (2008). Breeding for yield potential and stress adaptation in cereals. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27(6), 377–412.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., Mut, Z., Özcan, H. (2005). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının Karadeniz koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 11(3), 257–262.
- Aydoğan, S., Akçacık, A. G., Şahin, M., Kaya, Y. (2007). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16(1–2), 21–30.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G.,... Hamzaoglu, S. (2020). Yağışa dayalı koşullarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(3), 713–721.
- 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: Konya.
- 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(ÖZEL SAYI-1), 24-30.
- Balkan, A. (2019). Agronomic performance of seeds of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars exposed to drought stress. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1).
- Balkan, A. and Gençtan, T. (2024). Investigation of the effect of drought stress on

- some morphological and physiological traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *MAS Journal of Applied Sciences*, 9(1), 167–177.
- Barutçular, C., Yıldırım, M., Koç, M., El Sabagh, A. (2016). Evaluation of SPAD chlorophyll in spring wheat genotypes under different environments. *Fresenius Environmental Bulletin*, 25(4), 1258–1266.
- Başaran, M., Karaman, M., Okan, M.,.. Doğar, O. (2020). Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kalite özellikleri ile tane veriminin etkileşimi ve uygun genotip seçimi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(3), 609–622.
- Blum, A. (1998). Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilisation. *Euphytica*, 100(1), 77–83.
- Blum, A. (2009). Effective use of water (EUW) and not water-use efficiency (WUE) is the target of crop yield improvement under drought stress. *Field Crops Research*, 112(2–3), 119–123.
- Blum, A. (2010). Plant breeding for water-limited environments. *Springer Science and Business Media*, 100(1), 150-210.
- Blum, A. (2011). Drought resistance—is it really a complex trait? *Functional Plant Biology*, 38(10), 753–757.
- Boru, K., Yıldırım, S., Çifci, E. A. (2019). Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve verim öğelerinin korelasyon ve path analizi ile incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3), 379–387.
- Brodribb, T. J., Feild, T. S., Sack, L. (2010). Viewing leaf structure and evolution from a hydraulic perspective. *Functional Plant Biology*, 37(6), 488–498.
- Cattivelli, L., Rizza, F., Badeck, F. W., Mazzucotelli, E., Mastrangelo, A. M., Francia, E., ... & Stanca, A. M. (2008). Drought tolerance improvement in crop plants: An integrated view from breeding to genomics. *Field Crops Research*, 105(1-2), 1–14.
- Chen, X., Min, D., Yasir, T. A., Hu, Y. G. (2012). Evaluation of 14 morphological, yield-related and physiological traits as indicators of drought tolerance in Chinese winter bread wheat revealed by analysis of the membership function value of drought tolerance (MFVD). *Field Crops Research*, 137, 195–201.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A., & Bulut, S. (2006). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum ovası koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1), 1-7.
- Çekiç, C. (2007). Kurağa dayanıklı buğday (*Triticum aestivum* L.) ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması, 28 (2), 1-16.
- Çetin, G. N., & Ayrancı, R. (2021). Kırşehir ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 9-20.
- Duru, S., Gül, A., Hayran, S. (2019). Türkiye’de buğday ve buğday mamulleri dış

- ticaret yapısı. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 4(2), 552–564.
- Eren, F. Y. ve Sezgin, A. C. (2021). Coğrafi işaretli yöresel ürünlerin destinasyonlar açısından önemi: Kapadokya Bölgesi örneği. *Journal of Tourism Research Institute*, 2(1), 61–78.
- Esgin, E. Ş. ve Uzundumlu, A. S. (2024). Buğday üretiminde lider ülkelerin 2023–2027 dönemindeki üretimlerinin ARIMA modeliyle tahmini. *Full Text Book*, 171.
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., & Basra, S. M. A. (2014). Plant drought stress: Effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(1), 185–212.
- Giannakaki, P. and Calanca, P. (2019). Russian winter and spring wheat productivity, heat stress and drought conditions at flowering, and the role of atmospheric blocking. *Climate Research*, 78(2), 135–147.
- Güngör, H. ve Dumlupınar, Z. (2019). Bolu koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(1), 44–51.
- Güngör, H., Çakır, M. F., Dumlupınar, Z. (2022). İleri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının verim, verim unsuru ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 123–127.
- Hurry, V. M. and Hüner, N. P. (1991). Low growth temperature effects a differential inhibition of photosynthesis in spring and winter wheat. *Plant Physiology*, 96(2), 491–497.
- Huzsvai, L., Zsembeli, J., Kovács, E., Juhász, C. (2022). Response of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield to the increasing weather fluctuations in a continental region of four-season climate. *Agronomy*, 12(2), 314.
- Ignjatović, J., Blagojević, M., Đorđević, A. (2024). Production and state of the corn market according to the principles of sustainable development. *Zemljište i Biljka*, 73(1), 76–87.
- İdikut, L., ve Evcimen, E. (2025). Farklı Azot Dozların Ekmeklik Buğdaya Çeşitlerinin Kalite Kriterlerine Etkileri. *International Congresses of Turkish Science and Technology Publishing*, 304-311.
- İpekeşen, S., Akyıldız, M. İ., Alp, A. (2023). Diyarbakır ili sulu koşullarında ileri kademe ekmeklik buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerinin GGE biplot tekniği ile değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 107–123.
- Kadioğlu, S., Kadioğlu, B., Taşgın, G., Taşcı, R. (2024). TAGEM buğday çeşitlerinin benimsenme ve kullanımının incelenmesi (Ağrı-Erzurum ve Muş illeri örneği). *Wheat Studies*, 13(1), 26–36.
- Kahraman, T., Güngör, H., Öztürk, İ.,... Dumlupınar, Z. (2021). Ekmeklik buğday

- (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde genotip ve çevrenin tane verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin temel bileşen ve GGE biplot analizleri ile değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(5), 992–1002.
- Kara, R. ve Akkaya, A. (2009). Kahramanmaraş yöresine ait yerel ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve fizyolojik özellikler yönünden incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1186–1204.
- Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Belgizar, Ç. A. M. (2020). Diyarbakır ili koşullarında augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9), 195–205.
- Kawakita, S., Ishikawa, N., Takahashi, H.,... R., Moriya, K. (2021). Interactions of cultivar, sowing date, and growing environment differentially alter wheat phenology under climate warming. *Agronomy Journal*, 113(6), 4982–4992.
- Keçeli, A. (2006). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde vernalizasyonun gelişme dönemleri ve verime etkileri (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi: Ankara.
- Kılıç, F. (2024). Bazı makarnalık buğday (T. durum Desf.) çeşitlerinin ilave sulanan ve yağışa dayalı koşullarda çok yönlü karşılaştırılması (doktora tezi). Harran Üniversitesi: Şanlıurfa.
- Kılıç, H. (2020). Durum buğday genotiplerinin (*Triticum durum* L.) yüksek sıcaklık şartlarında verim ve bazı kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(1), 17–32.
- Koca, Y. O., Dere, Ş. A. H. İ. N., Erakul, O. S. M. A. N. (2011). İleri ekmeklik buğday hatlarında tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 15–22.
- Koç, S. (2023). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri bakımından performanslarının belirlenmesi (Yüksek lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi: Bursa.
- Mut, Z., Köse, Ö. D. E., Kardeş, Y. M. (2022). Yerel ekmeklik buğday genotiplerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(4), 988–1000.
- Özen, S. ve Akman, Z. (2015). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 35–43.
- Özseven, İ., & Gençtan, T. (2018). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Uzun Süreli Su Baskınlarının Bayrak Yaprığı Klorofil İçeriğine Etkisi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28(2), 1-16.
- Öztürk, A. (1999). Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(1), 531-540.

- Öztürk, A., & Akten, Ş. (2011). Buğday ve kuraklık stresi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1).
- Öztürk, I., ve Korkut, K. Z. (2018). Farklı Bitki Gelişme Dönemlerindeki Kuraklık Uygulamasının Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da Kök Ağırlığına Etkisi ve Bazı Agronomik Karakterlerle İlişkisi. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 15(3), 68-77.
- Öztürk, İ., ve Korkut, K. Z. (2018). Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Oluşan Kuraklığın Bazı Fizyolojik Karakterlere Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 5(4), 375-385.
- Reynolds, M., Dreccer, F., & Trethowan, R. (2007). Drought-adaptive traits derived from wheat wild relatives and landraces. Journal of experimental botany, 58(2), 177-186.
- Rahman, M. M., Hossain, A. K. B. A. R., Hakim, M. A., Kabir, M. R., Shah, M. M. R. (2009). Performance of wheat genotypes under optimum and late sowing condition. International Journal of Sustainable Crop Production, 4(6), 34-39.
- Sabaghnia, N., Janmohammadi, M., Segherloo, A. E. (2014). Evaluation of some agromorphological traits diversity in Iranian bread wheat genotypes. In Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio C-Biologia, 69. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 69(1), 80-88.
- Sade, B. (1999). Tahıl ıslahı (Buğday ve mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:31. 114.
- Sakin, M. A., Akbalık, Ş., Dirik, K. Ö. (2022). Çorum-İskilip şartlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 11(2), 83-97.
- Sarto, M. V. M., Sarto, J. R. W., Rampim, L.,... Inagaki, A. M. (2017). Wheat phenology and yield under drought: a review. Australian Journal of Crop Science, 11(8), 941-946.
- Sehgal, D., Dixon, L. E., Pequeno, D. N. L.,... Dreisigacker, S. (2024). Genomic insights on global journeys of adaptive wheat genes that brought us to modern wheat. Springer Cham, (1), 213-239.
- Selçuk, F., ve Gülümser, A. A. (2023). İklim değişikliği etkisinde Türkiye’de tarımsal ürün verimliliği: Bölgesel bir değerlendirme. Bölgesel Kalkınma Dergisi, 1(04), 425-451.
- Sousa, T., Ribeiro, M., Sabeça, C., Igrejas, G. (2021). The 10,000-year success story of wheat! Foods, 10(9), 2124.
- Tadesse, W., Amri, A., Ogbonnaya, F. C.,... Baum, M. (2016). Wheat. In Genetic and genomic resources for grain cereals improvement, Academic Press, (1), 81-124.
- Talebi, R. (2011). Evaluation of chlorophyll content and canopy temperature as indicators for drought tolerance in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Aust. J. Basic Appl. Sci, 5(11), 1457-1462.

- Tekdal, S., ve Yıldırım, M. (2017). Bazı makarnalık buğday genotiplerinde fizyolojik ve morfolojik parametrelerin sıcaklık stresi ile ilişkisi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6(2), 72-78.
- Tonk, F. A., İstipliler, D., Tosun, M. (2017). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(1), 85–89.
- TÜİK. (2024). Bitkisel üretim istatistikleri (Yayımlanma No. 53447). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2024-53447>. (Erişim Tarihi: 07.02.2024).
- Uçar, R. (2016). Bingöl ilinden toplanmış yerel kışlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) popülasyonlarından seçilen saf hatların kalite özellikleri ve bazı mikro element içerikleri bakımından değerlendirilmesi (yüksek lisans tezi). Bingöl Üniversitesi: Bingöl.
- Ulukan, H. (2024). Wheat production trends and research priorities: A global perspective. In *Advances in wheat breeding: Towards climate resilience and nutrient security*. Springer Nature Singapore, (1), 1-22.
- United States Department of Agriculture. (2025). Foreign Agriculture Service. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> (Erişim tarihi: 07.02.2024).
- Venske, E., Dos Santos, R. S., Busanello, C.,... Costa de Oliveira, A. (2019). Bread wheat: A role model for plant domestication and breeding. *Hereditas*, 156, 1–11.
- Yağmur, M., ve Kaydan, D. (2008). Van ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Journal of Agricultural Sciences (Turkey)*, 14(4).
- Yıldırım, T., Yakışır, E., Eser, C., Çeri, S., Şahin, M., Türköz, M., ... & Cerit, Ş. İ. (2021). Erken ve Geç Kuraklık İle Doğal Koşullar Uygulamalarının, Kuraklık Yönünden Öne Çıkan Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Bitki Boyu, Başakta Tane Ağırlığı ve Protein Oranına Etkisinin Belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10(2), 112-123.
- Yiğit, A., Ereku, O., Yaraşır, N. (2021). Kısıtlı sulama ve kükürt dozu uygulamalarının soya fasulyesinde bitki gelişimi ve klorofil (SPAD) içeriğine etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9.
- Yorulmaz, L., İpekeşen, S., Öner, M.,... Biçer, B. T. (2025). Screening of drought tolerant level of some wheat cultivars (*Triticum durum* Desf.) under water stress. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*, 35(1).
- Yorulmaz, L., Öner, M., Albayrak, Ö., Akıncı, C. (2023). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin kurak sezonda verim performansları. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 125-137.
- Yorulmaz, L., Öner, M., Albayrak, Ö., Akıncı, C. (2023). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin kurak sezonda verim performansları. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 125–137.

Yorulmaz, L., ve Akıncı, C. (2022). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin sırta ekim sisteminde morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite yönünden incelenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(2), 326–336.

Yürürdurmaz, C., Kara, R., & Akkaya, A. (2021). Buğday Saman Malçı Uygulama Miktar ve Zamanının Ekmeklik Buğdayda Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 11(1), 1-9.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

ZENGİN, Recep

Web sayfası

(Research Gate, Academia, vs.)

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans		
Lisans	Dicle Üniversitesi	2014
Lise		

İş Denevimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2020-	Tarım Bakanlığı	Ziraat Mühendisi

Yabancı Dil

Yayınlar

Zengin R, Akıncı C. (2025). The Growth Adventure Of Wheat As A Cereal: Biological And Agricultural Stages, Çukurova 14th International Scientific Researches Conference March 24-26, 2025/ Adana- Türkiye.

Zengin R, Akıncı C. (2025). Indispensable Cultural Food Source From Past To Present; Wheat, Çukurova 14th International Scientific Researches Conference March 24-26, 2025/ Adana- Türkiye

3.

4.

Özel İlgiler

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Recep ZENGİN
Öğrenci No	14811004
Ana Bilim Dalı	Tarla Bitkileri
Program Türü	Proje ☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Prof. Dr. Cuma AKINCI
(Varsa) II. Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	
Tez Başlığı	Bazı Ekmeklik Buğday (<i>Triticum aestivum</i> L.) Genotiplerinde Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Tam ve Kısıtlı Su Koşullarında İncelenmesi
RAPOR BİLGİLERİ	
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası
Sayfa Sayısı	53
Raporlama Tarihi	25.06.2025
Benzerlik Oranı (%)	12

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 53 sayfalık kısmına ilişkin, 25/06/2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 12 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç
☒Kaynaklar hariç
☐Alıntılar hariç/dâhil
☐Diğer (Açıklayınız)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Tez benzerlik oranı üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: Recep ZENGİN

Tarih: 03.07.2025

Danışman Adı, Soyadı: Prof. Dr. Cuma Akıncı İmza:

Tarih:03.07.2025

Ana Bilim Dalı Başkanı Adı, Soyadı: Prof. Dr. Cuma Akıncı İmza:

Tarih:03.07.2025