

**T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN  
KURAKLIĞA DAYANIKLILIKLARININ BAZI TARIMSAL VE  
FİZYOLOJİK PARAMETRELER İLE BELİRLENMESİ**

**Ali ASLAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DİYARBAKIR**

**Haziran-2018**

T.C. DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
DİYARBAKIR

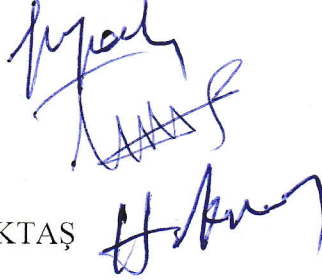
Ali ASLAN tarafından yapılan '**Güneydoğu Anadolu Bölgesi Buğday Çeşitlerinin Kuraklığa Dayanıklılıklarının Bazı Tarımsal ve Fizyolojik Parametreler ile Belirlenmesi**' konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Aydın ALP

Üye : Prof. Dr. Behiye Tuba Biçer

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Hüsnü AKTAŞ



Tez Savunma Sınavı Tarihi: 22/06/2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

...../...../20

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez konumu belirlemede ve çalışmaların tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Doç. Dr. Aydın ALP başta olmak üzere şahsımı destekleyen ve tezimin olgunlaşmasında emeği olan Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER'e, Doç. Dr. Özlem TONÇER'e, tarla çalışmalarından elde ettiğim verilerin istatistik analizleri için Yüksek Ziraat Mühendisi Dr. İrfan ERDEMCI'ye, yüksek lisans döneminde bana izin ve desteklerinden dolayı Dicle Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürü Sayın Murat ÖDOĞLU'na ve Ziraat Yüksek Mühendisi Yusuf ÖCAL'a; zorlu tarla denemeleri süresince yardımlarını benden esirgemeyen Hüseyin ASLAN, YUNUS DEMİREL ve eşim Gülbahar ASLAN'a, Muhsin ASLAN ve Furkan SÖZEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Ayrıca bu araştırmaya maddi olarak ZİRAAT.17.001 proje koduyla maddi anlamda destek olan Dicle Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (DÜBAP) teşekkürlerimi sunarım.

Ali ASLAN

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
ÇİZELGE LİSTESİ.....	IX
ŞEKİL LİSTESİ.....	XII
KISALTMA VE SİMGELER .....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	9
3. MATERYAL VE METOT.....	21
3.1. Materyal .....	21
3.1.1. Deneme Alanının Özellikleri .....	22
3.1.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....	22
3.1.1.2. Deneme Alanının Toprak Özellikleri .....	23
3.2. Metot .....	24
3.2.1. Uygulamalar .....	25
3.2.1.1. Sulu Koşullar (K0) .....	25
3.2.1.2. Erken Kuraklık (K1) .....	25
3.2.1.3. Geç Kuraklık (K2) .....	26
3.2.1.4. Tam Kuraklık (K3) .....	26
3.3. İncelenen Özellikler .....	26
3.3.1. Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ) .....	26
3.3.2. Yeşil Alan (cm <sup>2</sup> ) .....	26
3.3.3. Yaprak Alanı İndeksi .....	27

3.3.4.	Yeşil Alan İndeksi .....	27
3.3.5.	Metrekaredeki Başak Sayısı (adet) .....	27
3.3.6.	Bitki Boyu (cm) .....	27
3.3.7.	Başaktaki Başakçık Sayısı (adet) .....	27
3.3.8.	Spad Değeri .....	27
3.3.9.	Fertil Sap Oranı (%).....	27
3.3.10.	Bin Tane Ağırlığı (g) .....	27
3.3.11.	Başaktaki Tane Sayısı (adet) .....	28
3.3.12.	Tane Verimi (kg/da) .....	28
3.3.13.	Hasat İndeksi (%) .....	28
3.3.14.	Yeşil Alanın Fotosentez Etkinliği (g/m <sup>2</sup> /gün) .....	28
3.3.15.	Yeşil Aksamda ve Köklerde Potasyum, Kalsiyum ve Sodyum Konsantrasyonu (mg / kg kuru ağırlık) .....	28
3.4.	Verilerin Değerlendirilmesi .....	28
<b>4.</b>	<b>BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>29</b>
4.1.	Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ) .....	29
4.2.	Yeşil Alan (cm <sup>2</sup> ) .....	31
4.3.	Yaprak Alanı İndeksi .....	33
4.4.	Yeşil Alan İndeksi .....	35
4.5.	Metrekaredeki Başak Sayısı (adet) .....	38
4.6.	Bitki Boyu (cm) .....	40
4.7.	Başaktaki Başakçık Sayısı .....	42
4.8.	Spad Değeri .....	45
4.9.	Fertil Sap Oranı (%).....	47
4.10.	Bin Tane Ağırlığı (g) .....	49
4.11.	Başaktaki Tane Sayısı (adet) .....	52
4.12.	Tane Verimi (kg/da) .....	54

4.13.	Hasat İndeksi (%) .....	57
4.14.	Yeşil Alanın Fotosentez Etkinliği (g/m <sup>2</sup> /gün) .....	59
4.15.	Kök ve Gövdede Potasyum (K) Konsantrasyonu (mg/g kuru ağırlık) .....	61
4.16.	Kök ve Gövdede Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu (mg/g kuru ağırlık).....	63
4.17.	Kök ve Gövdede Sodyum (Na) Konsantrasyonu (mg/g kuru ağırlık) .....	64
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>67</b>
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>73</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>77</b>



## ÖZET

# GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KURAKLIĞA DAYANIKLILIKLARININ BAZI TARIMSAL VE FİZYOLOJİK PARAMETRELER İLE BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali ASLAN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2018

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday verimini sınırlayan en önemli etkenlerin başında yağışların yetersizliği ve yıl içi dağılımındaki düzensizliğin neden olduğu kuraklık gelmektedir. Araştırmada materyal olarak bölgede yaygın yetiştiriciliği yapılan 4 farklı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşidi (Sarıçanak-98, Fırat-93, Pehlivan, Ceyhan-99) kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırma sera koşullarında, 18 kg toprak hacimli saksılarda yürütülmüştür. Sulu koşullar (K0), erken kuraklık (K1), geç kuraklık (K2) ve tam kuraklık (K3) olmak üzere 4 farklı kuraklık uygulamalarının buğday gelişimi, verim ve bitki mineral madde içeriği üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Uygulanan farklı kuraklık uygulamalarında; yaprak alanı (31.36 cm<sup>2</sup> K0), bitki yeşil alanı (138.73cm<sup>2</sup>, K0), fertil sap oranı(% 93.72, K0), bitki boyu(69.93,cm K0), başaktaki başakçık sayısı (17.12 adet, K0), bin tane ağırlığı(42.71 g , K0), tane verimi(560.59 kg/da, K0), hasat indeksi(% 30.14, K0), yeşil alan fotosentez etkinliği (2.17, K0), klorofil içeriği (% 61.10, K0) ve başaktaki tane sayısı (35.01 adet, K0) gibi karakterler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli bulunduğu gözlenmiştir. Yaprak alanı indeksi, yeşil alan indeksi, başak sayısı gibi karakterlerin ise istatistiki olarak önemli çıkmadığı sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonucunda farklı kuraklık uygulamalarında elde edilen veriler ışığında sulu koşullar baz alınarak klorofil içeriğinde kuraklık uygulamasında % 9.12 oranında kayıplar gözlenmiştir. Yaprak alanında %21.68, bitki yeşil alanı değerinde %28.98, başaktaki başakçık sayısında % 31.19, bitki boyu değerinde % 52.09 oranında düşüşler kaydedilmiştir. Tam kuraklık koşullarında fertil sap oranı, bin tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, yeşil alan fotosentez etkinliği ve başakta tane sayısı yönünden %100'e varan kayıplar ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Farklı kuraklık uygulamalarına çeşitlerin tepkilerini ölçmek amacıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda; Pehlivan ekmeklik buğday çeşidinin, bitki yeşil alan değeri, yaprak alanı indeksi, metrekaresindeki başak sayısı ve bin tane ağırlığı yönünden diğer çeşitlerden daha üstün değerler gösterdiği gözlenmiştir. Sarıçanak-98 çeşidinin bütün kuraklık uygulamaları

yönünden en iyi ortalama gösterdiği karakter sadece bitki boyu olmuştur. Fırat-93 çeşidinin kuraklık uygulamalarında en iyi ortalama gösterdiği iki karakter başaktaki başakçık sayısı ve klorofil içeriğidir. Ceyhan-99 çeşidinin kuraklık uygulamaları yönünden en iyi ortalama gösterdiği yedi karakterler sırasıyla; yaprak alanı, yeşil alan indeksi, fertil sap oranı, başaktaki tane sayısı, tane verimi, hasat indeksi, yeşil alan fotosentez etkinliği olduğu sonucuna varılmıştır.

Bitki kök aksamalarında ölçülen kuraklık seviyeleri yönünden potasyum (K) miktarı ortalaması 8.82 mg (K2) ile 10.31 mg (K3) arasında değiştiği, kalsiyum (Ca) miktarının 7.15 mg (K3) ile 17.20 mg (K2) arasında değiştiği ve sodyum (Na) miktarının ise 9.10 mg (K2) ile 14.51 mg (K0) arasında değiştiği gözlenmiştir. Bitki gövde aksamalarında kuraklık seviyeleri yönünden potasyum (K) miktarı ortalaması 13.09 mg (K0) ile 18.71 mg (K1) arasında değiştiği, kalsiyum (Ca) miktarının 10.63 mg (K2) ile 13.47 g (K3) arasında değiştiği ve sodyum (Na) miktarının ise 3.35 mg (K1) ile 18.90 mg (K3) arasında değiştiği gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, makarnalık buğday, kuraklık, tarımsal karakterler, fizyolojik özellikler, biyokimyasal özellikler



## ABSTRACT

### DETERMINATION OF DROUGHT RESISTANCE OF SOUTHEAST ANATOLIA REGION WHEAT CULTIVARS WITH SOME AGRICULTURAL AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS

#### MASTER'S THESIS

Ali ASLAN

DEPARTMENT OF FIELD CROPS  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF DICLE

2018

One of the most important factors limiting wheat yield in the Southeastern Anatolia Region is the drought, which is caused by inadequate precipitation and irregular distribution of the year. Four different bread and durum wheat cultivars (Sarıçanak-98, Fırat-93, Pehlivan, Ceyhan-99) which were widely cultivated in the region were used as material in the study. The experiment was carried out with 3 replications, according to the design of random blocks in split plot. The research was carried out in greenhouse conditions with pots of 18 kg soil volume. The effects of four different drought applications on the wheat development, yield and plant mineral content were investigated in irrigated conditions (K0), early drought (K1), late drought (K2) and full drought (K3).

In different drought applications; leaf area (31.36 K0), plant green area (138.73 cm<sup>2</sup>, K0), fertile stem ratio ((93.72), plant height (69.93, cm K0), number of the spikelets in the spike (17,12, K0), thousand grain weight, grain yield (42.71 g, K0), harvest index (30.14 %, K0), green field photosynthesis activity (2.17, K0), chlorophyll content (61.10%, K0), the number of grain in the spike were found to be statistically significant. such as the characters Leaf area index, green field index, number of spikes, are not statistically significant results.

As a result of the study, 9.12% loss was observed in the application of drought in chlorophyll content based on the water conditions in the data obtained from different drought applications. In leaf area 21.68%, in plant green field 28.98%, in the number of spikelet in spike 31.19% and in plant height 52.09% declines were recorded. In full drought conditions, up to 100% loss was observed in terms of fertile stem ratio, 1000 grain weight, grain yield, harvest index, green field photosynthesis activity and number of grain in spike.

As a result of the responses of the cultivars to different drought applications; Pehlivan bread wheat cultivar was observed to be superior to other varieties in terms of plant green area, leaf area index, number of spikes per square meter and weight of thousand grain weights. Sariçanak-98 cultivar is the only plant height that has the best average character of all kinds of drought applications. The best two averages of the Firat-93 cultivar in drought applications were the number of spikelets in spike and chlorophyll content. The seven characters that Ceyhan-99 showed best average in terms of drought applications were leaf area, green field index, fertile stem ratio, number of grains in spike, grain yield, harvest index, green area photosynthesis activity.

It was found that the amount of potassium (K) was changed between 8.82 mg (K2) and 10.31 mg (K3), the amount of calcium (Ca) was changed between 7.15 mg (K3) and 17.20 mg (K2) was found to vary between 9.10 mg (K2) and 14.51 mg (K0), and the amount of sodium (Na) was changed between 9.10 mg (K2) and 14.51 mg (K0) at root. It was found that the amount of potassium (K) in plant stem parts changed from 13.09 mg (K0) to 18.71 mg (K1), the amount of calcium (Ca) changed from 10.63 mg (K2) to 13.47 g (K3) and the amount of sodium and between 3.35 mg (K1) and 18.90 mg (K3).

**Keywords:** Bread wheat, drum wheat, drought, agricultural characteristics, physiological characteristics, biochemical characteristics

## ÇİZELGE LİSTESİ

<b><u>Çizelge No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 1.1.</b>	2016 bölgeler bazında Türkiye buğday üretimi (Bin Ton)	5
<b>Çizelge 1.2.</b>	2017 Türkiye ve Diyarbakır ili buğday ekili alanı, verimi ve üretimi (bin ton)	6
<b>Çizelge 3.1.</b>	Diyarbakır ili iklim verileri	23
<b>Çizelge 4.1.</b>	Buğday çeşitlerinin yaprak alanlarına (cm <sup>2</sup> ) ilişkin varyans analiz sonuçları	29
<b>Çizelge 4.2.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yaprak alanlarına (cm <sup>2</sup> ) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	30
<b>Çizelge 4.3.</b>	Yeşil alana (cm <sup>2</sup> ) ilişkin varyans analiz sonuçları	31
<b>Çizelge 4.4.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yeşil alana (cm <sup>2</sup> ) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	32
<b>Çizelge 4.5.</b>	Yaprak alanı indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	33
<b>Çizelge 4.6.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yaprak alanı indeksine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	34
<b>Çizelge 4.7.</b>	Yeşil Alan İndeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	36
<b>Çizelge 4.8.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yeşil alan indeksine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	37
<b>Çizelge 4.9.</b>	Metrekaredeki başak sayısına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları	38
<b>Çizelge 4.10.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının metrekaredeki başak sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	39
<b>Çizelge 4.11.</b>	Bitki boyuna (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları	40
<b>Çizelge 4.12.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	41

<b>Çizelge 4.13.</b>	Başaktaki başakçık sayısı (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları	43
<b>Çizelge 4.14.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının başaktaki başakçık sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	44
<b>Çizelge 4.15.</b>	Spad değerine ilişkin varyans analiz sonuçları	45
<b>Çizelge 4.16.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının klorofil içeriğine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	46
<b>Çizelge 4.17.</b>	Fertil sap oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları	47
<b>Çizelge 4.18.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının fertil sap oranına (%) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	48
<b>Çizelge 4.19.</b>	Bin tane ağırlığı (cm <sup>2</sup> ) ilişkin varyans analiz sonuçları	50
<b>Çizelge 4.20.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının çeşitlerinin bin tane ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	51
<b>Çizelge 4.21.</b>	Başaktaki tane sayısı (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları	52
<b>Çizelge 4.22.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının çeşitleri başaktaki tane sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	53
<b>Çizelge 4.23.</b>	Tane verimi (g/da) ilişkin varyans analiz sonuçları	55
<b>Çizelge 4.24.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının tane verimi (kg/da) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	56
<b>Çizelge 4.25.</b>	Hasat indeksi (%) ilişkin varyans analiz sonuçları	57
<b>Çizelge 4.26.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının çeşitlerinin hasat indeksine (%) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	58
<b>Çizelge 4.27.</b>	Yeşil alanın fotosentez etkinliği (cm <sup>2</sup> ) ilişkin varyans analiz sonuçları	59
<b>Çizelge 4.28.</b>	Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yeşil alanın fotosentez etkinliğine (g/m <sup>2</sup> /gün) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar	60

<b>Çizelge 4.29.</b>	Farklı çeşitlerin farklı kuraklık ortamında gösterdikleri kök ve gövde aksamlarında potasyum (K) miktarları	62
<b>Çizelge 4.30.</b>	Farklı çeşitlerin farklı tuzluluk ortamında gösterdikleri kök ve gövde aksamlarında sodyum (Na) miktarları	63
<b>Çizelge 4.31.</b>	Farklı çeşitlerin farklı kuraklık ortamında gösterdikleri kök ve gövde aksamlarında sodyum (Na) miktarları	65



## ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.	2016/17 Dünya buğday üretiminde başlıca ülkelerin payları (%)	4
Şekil 3.1.	Çalışmanın yürütüldüğü seradan görüntüler	22
Şekil 3.2.	Saksıların doldurulup seraya taşınması	24
Şekil 3.3.	Ekim işleminin yapılması	24
Şekil 3.4.	Ekim işleminden sonra sulamanın yapılması	24
Şekil 3.5.	İlk çimlenmenin başlangıcı	24
Şekil 3.6.	Feekes gelişme dönemleri ıskalası	25
Şekil 4.1.	Yaprak alanına ilişkin ortalama değerler	30
Şekil 4.2.	Yeşil alana ilişkin ortalama değerler	32
Şekil 4.3.	Yaprak alanı indeksine ilişkin ortalama değerler	35
Şekil 4.4.	Yeşil alan indeksine ilişkin ortalama değerler	37
Şekil 4.5.	Metrekaredeki başak sayısına ilişkin ortalama değerler	39
Şekil 4.6.	Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler	41
Şekil 4.7.	Başaktaki başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler	44
Şekil 4.8.	Spad değerine ilişkin ortalama değerler	46
Şekil 4.9.	Fertil sap oranına ilişkin ortalama değerler	49
Şekil 4.10.	Bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler	51
Şekil 4.11.	Başaktaki tane sayısına ilişkin ortalama değerler	54
Şekil 4.12.	Başaktaki tane verimine ilişkin ortalama değerler	56
Şekil 4.13.	Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler	58
Şekil 4.14.	Yeşil alan fotosentez etkinliğine ilişkin ortalama değerler	61

<b>Şekil 4.15.</b>	Gövde ve köklerdeki potasyum (K) miktarına ilişkin ortalama değerler	62
<b>Şekil 4.16.</b>	Gövde ve köklerdeki kalsiyum (Ca) miktarına ilişkin ortalama değerler	64
<b>Şekil 4.17.</b>	Gövde ve köklerdeki sodyum (Na) miktarına ilişkin ortalama değerler	65



## KISALTMA VE SİMGELER

SPAD	: Klorofil İçeriği
FAO	: Food and Agriculture Organization
K0	: Tam Sulu Koşullar
K1	: Erken Kuraklık
K2	: Geç Kuraklık
K3	: Tam Kuraklık
M	: Metre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
cm	: Santimetre
cm <sup>2</sup>	: Santimetrekare
kg	: Kilogram
g	: Gram
mg	: Miligram
k	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Na	: Sodyum
da	: Dekar
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
DNA	: Deoksiribonukleik Asit
RNA	: Ribonükleik Asit
pH	: Power of Hydrogen
HCl	: Hidro Klorik Asit
CaCO <sub>3</sub>	: Kalsiyum karbonat
Ö.D.	: Önemli Değil
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun sürekli artmasıyla endüstri ve içme suyuna olan talebi arttırdığı için tarımsal amaçlı kullanılan suyun daha verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu sebepten dolayı tarımsal amaçlı kullanılan suyun daha etkin bir şekilde kullanımı için dünya genelinde projelerin geliştirilmesi zorunlu bir hale geldiği belirtilmiştir (Smith, 2000).

İklim değişikliğinden dolayı gittikçe artan kuraklık stresi sonucunda yeryüzüne düşen yağmur suyunun buharlaşarak azalmasıyla oluşan kayıpların artması beklenmektedir (Teuling ve ark. 2013). Bunun sonucunda yetiştirilmeleri için aşırı miktarda suya ihtiyaç duyan ve suyun eksikliğinde verim kayıplarına ve hatta bitkilerin ölümüne sebep olacağı için kültür bitkileri üretiminde önem arz etmektedir. Bu açıdan üretimi yaygın olan kültür bitkilerinin kuraklıkla mücadele edebilmeleri için ıslah çalışmaları konusunda ciddi adımların acil olarak atılması gerekmektedir.

Dünya üzerinde kullanılan tarım alanlarının çoğu farklı stres faktörlerinden etkilenmektedirler. Bu alanları en fazla kuraklık stresi % 26 oranla etkilerken, mineral madde stresi %20 oran ile ikinci sırayı, soğuk ve don stresi ise % 15 oranla üçüncü sırayı almaktadır. Bunların haricinde % 29'luk kısım ise diğer stres etmenlerinden etkilenirken, % 10'luk kısım ise hiç bir stresin etkisi altında olmadığını belirtmişlerdir. (Kalefetoglu ve Ekmekçi, 2005). Bunun sonucunda Dünya'da 4 milyar hektardan fazla tarım alanını etkisi altına alan ve 110 ülke ile 1,2 milyar insanın yaşamını doğrudan tehdit eden kuraklık stresinin etkilerini en aza indirmek için tüm insanlığın çözüm araması gereken bir sorun olarak ele alınması gerektiği açıktır. Bu amaçla, Birleşmiş Milletler tarafından 1994 yılında kabul edilen "Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi" 1998 yılında ülkemiz tarafından imzalanarak kuraklık stresinin çözümü için arayış içine girilmiştir (Özevren ve ark. 2009).

Madran (1984), kuraklığı, toprağın faydalandığı nemin tükendiğini ve bu durumun bitki gelişimini geciktirdiği veya durdurduğu bir dönem olarak tanımlamıştır.

Eriş (1998)'e göre ise kuraklık, sıcaklığın uygun değer düzeylerin üzerine çıkması sonucunda bitkinin aşırı su kaybederek solması ve bu durumun devam etmesi neticesinde bitkinin ölmesine kadar varan bir olay olarak tanımlamaktadır.

Kuraklık, etkisi altına aldığı alanlarda su, hava ve toprak üzerinde olumsuz etki bırakarak, yavaş gelişen çok tehlikeli bir doğal afettir. Yağışların alansal ve zamansal dağılımı düzenli olmadığı ülkemiz, yarı kurak iklim kuşağında bulunmaktadır. Mevcut bulunan su varlıklarımız, artan nüfus ve sanayinin gereksinimlerini karşılayamamakta ve tarım alanlarında yapılan vahşi sulama yöntemleri ile tarım alanlarında kullanılan suyun büyük bir kısmı israf edilmekte; sanayi ve diğer çevre kirliliklerinin artmasıyla içme, kullanma ve tarım için kullandığımız sulama suyumuzun kalitesini düşürmektedir. Bahsedilen olumsuz şartlara küresel iklim değişikliğini eklediğimizde ülkemiz için kuraklık tehlikesinin ciddi boyutlara ulaşacağı belirtilmiştir (Kadıoğlu, 2008). Bunun en önemli göstergesi 2008 ve 2014 yıllarında yaşanan kuraklık stresinin gittikçe etkisini artırarak tehlikeli boyutlara ulaşacağıdır.

Kuraklığın var olduğu alanlarda önce toprakta mevcut bulunan suyun azalması bitkinin su potansiyelinin azalmasına ve ileriki aşamalarda turgor basıncında düşme, stomaların kapanmasına, yaprak gelişmesinde azalışa ve fotosentez miktarında düşüşe sebep olacağı belirtilmiştir (Monti, 1986).

Buğdayın gelişimi ve verimi üzerinde kuraklığın etkisi; stresin olduğu gelişme evresi ile stresin şiddeti ve zamanına bağlıdır. Kuraklık olayının başak oluşumunda ve çiçeklenmeden sonra yaprak alanı süresi üzerindeki negatif etkisi verimdeki azalmanın tek nedeni olarak görülmektedir. Başak oluşumu aşamasındaki kuraklığın başaktaki tane miktarının düşüşüne sebep olduğu, çiçeklenme aşamasından sonraki kuraklık olayı ise tanelerin kütle ağırlığının artmasını belirli bir noktadan sonra olumsuz etkilemektedir. Başak oluşumundan 10 gün önce ya da çiçeklenme sırasında oluşan kuraklık stresi, buğdayın tane verimine etkisi, diğer aşamalardaki kuraklık stresine nazaran daha çok olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Erken gelişmenin olduğu evrelerde kuraklık; daha çabuk çiçeklenmede, bitki boyunda, yaprak alanında ve fertil kardeş miktarında düşüşe sebep olduğu gibi; sapa kalkma ile çiçeklenme evreleri arasında meydana gelen kuraklık; fertil başak, başaktaki fertil başakçık ve başakçığıdaki fertil çiçek miktarının; çiçeklenme sonrasındaki kuraklığın ise yaprak alanı süresini sınırlayarak tane ağırlığının düşüşüne sebep olduğu görülmüştür.

Kuraklık stresinin tane dolun evresindeki etkisi ise yetersiz olan asimilantların bölüşümü bakımından başak içi yarışı artırarak ve başağın uç ve dip bölümlerinde tane

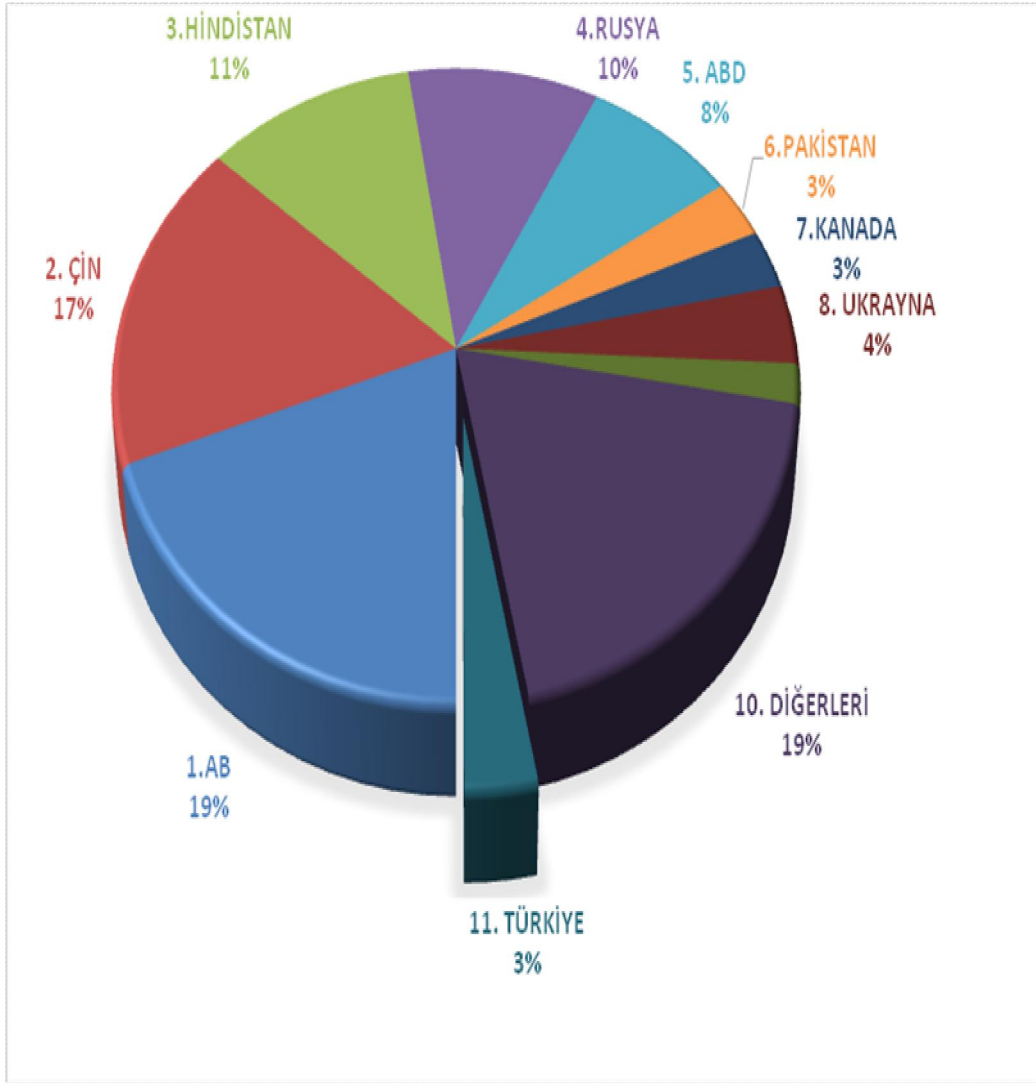
seti kaybının oluşmasına da sebep olmaktadır.

Ülkemizde yaşanması kesin gözüyle bakılan kuraklık stresinin etkilerini en aza indirmek ve bu konuda alınması gereken tedbir ve politikaları belirlemek için Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının koordinatörlüğünde ülkemizin şartlarına uygun olarak 2008-2012 ve 2013-2017 dönemlerine ait eylem planları uygulanmıştır. 2018-2022 dönemini kapsayan 5 yıllık Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem planı hazırlanmış olup; uygulanacaktır. Ancak alınan önlemler ve izlenen politikalar kuraklığın yaygın etkisi karşısında günümüzde yeterli olmamaktadır. Bu duruma örnek olarak 2008 yılında ülkemizde yaşanan kuraklıktan 40 ilimizde 453.000 çiftçimiz zarar görmüş ve yaşanan ekonomik zararın boyutunun 2.5-3 milyar TL'ye ulaştığı belirtilmiştir ( Ayrancı ve ark. 2010). Dünyayı ve ülkemizi de etkisi altına alan kuraklık sorunun artan küresel ısınma ile beraber önümüzdeki yüzyıl içerisinde daha ciddi boyutlara ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Dünyanın en önemli tarım ürünlerinden biri olan buğday bitkisinin insan beslenmesindeki yeri tartışılmazdır. Dünyada gelişmişlik seviyesine oranla kişi başı ekmek tüketimi 41 kg/yıl ile 301 kg /yıl arasında olup, ülkemizde bu oran yıllık tüketim 180 ile 210 kg arasında farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Vangöl 1999).

Dünya genelinde 2016/2017 döneminde buğday ekim alanları 222 milyon hektarla önceki yılın rekor seviyesinin %1 altına düşmüştür. Buğdayın yetiştirme alanlarında azalış olmasına karşın verimin 3.38 t/ha ile en üst noktaya ulaşması ile buğday üretiminin bir önceki üretim sezonuna göre % 2 artışla en üst seviyeye ulaşmıştır. 2016/17 üretim sezonundaki buğday üretimi, önceki üretim sezonuna göre ortalama 16 milyon ton artarak şu ana kadar üretilen en yüksek buğday miktarı olan 752 milyon tona ulaşmıştır.

Buğday üretim tahminlerine göre 2016-2017 üretim sezonunda dünyada üretim yapan ülkelere baktığımızda ilk sırada %19'luk oranla 28 Avrupa Birliği ülkeleri gelmektedir. Bunları %17 ile dünyanın en kalabalık ülkesi Çin ve %11 ile Hindistan izlemektedir. Dünyada üretilen buğday üretiminin %3'ünü karşılayan Türkiye, buğday ekim alanı bakımından ise toplam ekim alanlarının %3.5'ini barındırmaktadır. (USDA, 2017). Ayrıca bu alan Türkiye'de toplam işlenen tarımsal alanların %33'ünü, toplam ekilen tahıl alanların ise %67'ini kaplamaktadır (TÜİK, IGC 2016).



**Şekil 1.1.** 2016/17 Dünya Buğday Üretiminde Başlıca Ülkelerin Payları (%)  
([www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf](http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf))

1930 yılında ülkemizde 2.809.300 ha ekim alanından 2.586.377 ton üretim ve 921 kg/ha verim sağlanmışken; 2000’li yıllarda bu oranlar artarak 9.400.000 ha ekim alanında 21 milyon ton üretim ve 2.234 kg/ha buğday verimi elde edilmiştir. Son on yılın verilerine göre buğday ekim alanlarımız 7.5–8.5 milyon hektar arasında olup, üretim miktarımız ortalama 17.2 - 22.6 milyon ton arasında değiştiği gözlenmiştir. 2016-2017 üretim sezonunda buğday üretimimiz yaklaşık 21.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 1.1.** 2016 Bölgeler Bazında Türkiye buğday Üretimi (Bin Ton) ( TÜİK'in 2016 verilerine göre TMO tarafından yapılan bölgeler bazında üretim tahminidir)

Bölgeler	EKMEKLİK BUĞDAY		MAKARNALIK BUĞDAY	
	Miktar	%	Miktar	%
Marmara Bölgesi	2.93	17.30	1.00	0,0
Ege Bölgesi	1.08	6.40	468	12.90
İç Anadolu Bölgesi	5.68	33.50	1.397	38.70
Akdeniz Bölgesi	1.80	10.60	323	8.90
Doğu Anadolu Bölgesi	1.14	6.80	27	0.70
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	2.42	14.30	1.294	35.80
Karadeniz Bölgesi	1.89	11.10	110	3.0
<b>Toplam</b>	<b>16.89</b>	<b>100</b>	<b>3.62</b>	<b>100</b>

Bütün bölgelerde üretimi yapılan buğdayın özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde üretimi yaygın olarak yapılmaktadır. İç Anadolu Bölgesi %33.5'lik oranla ekmeçlik buğday üretiminde başı çekmektedir. Marmara Bölgesi %17.3 oranla ikinci ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi %14.3 oranla üçüncü sırada gelmektedir. Ekmeçlik buğday üretiminde en az paya Doğu Anadolu ve Ege Bölgeleri sahiptir. İç Anadolu Bölgesi makarnalık buğday üretiminde yine %38.7 oranla ilk sıraya sahip olurken bunu sırasıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi %35.8 ve Ege Bölgesi %12.9 gelmektedir. Ülkemizde buğday üretimi yapılan iller içinde Konya, Diyarbakır ve Ankara illeri başı çekmektedir. Diyarbakır ülkesel buğday üretimimizin %5'lik bir üretim payına sahiptir (TÜİK ).

**Çizelge 1.2.** 2017 Türkiye ve Diyarbakır ili buğday Ekili Alanı, Verimi ve Üretimi (Bin Ton)  
(TMO 2016 yılı hububat raporu - TMO)

	<b>Diyarbakır</b>	<b>Türkiye</b>	<b>Diyarbakır</b>	<b>Türkiye</b>	<b>Diyarbakır</b>	<b>Türkiye</b>
<b>Yıllar</b>	<b>Ekilen Alan (da)</b>	<b>Ekilen Alan (da)</b>	<b>Verim kg/da</b>	<b>Verim kg/da</b>	<b>Üretim Miktarı (Ton)</b>	<b>Üretim Miktarı (Ton)</b>
2004	2.977.550	93.000.000	256	231	757.237	21.000.000
2005	3.054.440	92.500.000	240	230	727.698	21.500.000
2006	2.759.365	84.900.000	282	234	780.657	20.010.000
2007	2.827.983	80.977.000	289	211	820.265	17.234.000
2008	2.973.489	80.900.000	155	238	249.629	17.782.000
2009	3.469.377	81.000.000	278	268	953.810	20.600.000
2010	3.670.610	81.034.000	280	250	1.031.031	19.674.000
2011	3.627.842	80.960.000	305	278	1.113.989	21.800.000
2012	3.479.550	75.296.394	298	271	1.042.182	20.100.000
2013	3.730.456	77.726.000	336	298	1.248.686	22.050.000
2014	3.876.147	79.192.084	279	250	1.076.609	19.000.000
2015	3.867.141	78.668.874	308	301	1.192.796	22.600.000
2016	3.552.971	76.719.448	327	281	1.151.524	20.600.000
2017	3.280.666	76.688.785	348	295	1.129.383	21.500.000

Çizelge 1.2 incelendiğinde 2004 -2017 yılları arasında Diyarbakır İli ve Türkiye genelinde 2008 yılı ve 2014 yıllarında yaşanmış olan kuraklık olayları görülmektedir. 2008 yılında yaşanan kuraklık olayı Diyarbakır İli'nde daha şiddetli hissedilmiş ve bu olay sonucunda Diyarbakır İli buğday verim ortalaması 289 kg/da'dan 155 kg/da'a düştüğü gözlenmiştir. Diyarbakır İli buğday üretimi de 820.265 tondan 249.629 tona düşmüştür. 2014 yılında yaşanan bir diğer kuraklık olayı sadece Diyarbakır İli'ni değil Türkiye genelinde hissedilen genel bir kuraklık olayı olarak gözükmemektedir. 2014 yılı kuraklık olayında Diyarbakır'ın buğday verim ortalaması 336 kg/da'dan 279 kg/da'a düştüğü, üretimin ise ekim alanındaki artıştan dolayı belirgin bir düşüş gözlenmezken, Türkiye genelinde ise verim ortalaması 298 kg/da'dan 250 kg/da'a düştüğü gözlenmiştir. Türkiye geneli buğday üretimi de 22.050.000 tondan 19.000.000 tona düştüğü saptanmıştır.

Ülkemizde buğday bitkisinin %80 oranında yağışa dayalı koşullarda üretimi yapılmaktadır. Bu oranın yarısından fazlası Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde yetiştirilmektedir. Bu alanlardaki üretimi yapan buğdayın verimini kısıtlayan en önemli etken yağış miktarı ve yağışın, buğdayın üretim sezonundaki dağılımı gelmektedir. Toplam yağışın büyük bir kısmının Kasım-Nisan ayları-arasında olduğu kuru tarım alanlarında yağışların yeterli olmadığı ve düzensiz dağılımından dolayı farklı gelişme evrelerinde kurak dönemler çoğunlukla çiçeklenme döneminde meydana gelen kuraklık stresi, tane doldurma evresinde etkisini artırarak verimin azalmasına neden olmaktadır.

Dünya genelinde mevcut bulunan buğday ekim alanlarının %55'i dönemsel olarak kuraklık stresinden etkilendiği belirtilmiştir (Richard ve ark. 2001). Etkilenen alanlardaki buğday verimi sulanabilen durumların verim potansiyelinden % 50 ile % 90 arasında daha az verim vermektedir ki bu etkilenen alanların toplam alanının yaklaşık olarak 60 milyon ha olduğu bilinmektedir (Reynolds ve ark. 1999a). Ayrıca konunun uzmanlarına göre iklim değişikliklerinin çevreye olan en büyük zararının kuraklık şiddeti ve yinelenme sıklığıdır. Bundan dolayı kuraklık stresine hassas olmayan buğday çeşitlerinin geliştirilmesi için kullanılan klasik ıslah metoduyla birlikte çok disiplinli yeni metotların geliştirilmesinin faydalı olacağı kanaatine varmışlardır.

Buğdayın veriminde yıllara göre yaşanan kayıpların en önemli sebebi kuraklık stresinin sonuçlarıdır. Farklı gelişme evrelerinde kuraklık stresinin, buğday bitkisinde verim üzerinde nasıl ve ne miktarda bir etki yaratacağını öğrenmek için ekolojik koşulları bilinen bir bölgeye hem kolay adaptasyon sağlayabilecek hem de verimi yüksek genotiplerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Ülkemizde kuraklık stresine dayanıklı buğday çeşitlerinin geliştirilmesi için uygulanan ıslah çalışmalarında, genel olarak bitkilerin erkencilik özelliğini kullanmak ile birlikte bitkinin dış aksamı bitki boyu, yaprak genişliği gibi vb. özellikler seleksiyon kriteri olarak kullanılmaktadır. Daha ileri kuşaklarda verim seviyesi ve kararlılığının sonunda kurağa hassas olmayan çeşitler geliştirilmektedir. Bölgemiz için kuraklık şiddeti çok büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Tehlike oluşturmanın sebebi ise yıllara göre değişip, kuraklık stresinin buğdayın hangi gelişme döneminde çıkacağı ve ne kadar süreceği bilinmemektedir. Bu durumda bölgemiz koşullarında erkencilik

özelliği verim için tek başına yeterli olmayıp genetik özelliklerinin kuraklığa dayanıklılığı önem taşımaktadır. Bu sebepten dolayı geliştirilen çeşitlerin kurak koşullara maruz kaldıklarında hassas bitkilere nazaran belli oranda verim düzeyini koruyarak optimum koşulların oluşumundan yararlanabilecek bir verim potansiyeline sahip olması arzu edilmektedir. Kuraklık stresine hassas olmayan çeşitlerin verimi en uygun gelişme şartlarında bile sınırlı kalmaktadır. Neden olarak fotosentez alanının eksikliği gösterilmektedir. Böylece verimi artırmak için fizyolojik dayanıklılığın yanında yüksek fotosentez kapasitesinin de olması gerekmektedir. Dayanıklı buğday çeşidi geliştirmek için yapılan çalışmalarda morfolojik parametreler ile seleksiyon kriteri olabilecek ucuz, basit bir şekilde uygulanan ve tekrarlanabilir fizyolojik testlere gereksinim duyulmaktadır.

Bu tezin konusu, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretimi yaygın bir şekilde yapılan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin farklı kurak koşullar ile tam sulu koşullarda tarımsal, kalite ve fiziko-kimyasal parametreler yardımıyla dayanıklılıklarını saptamaktır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**Blum ve Ebercon (1981)**, yapılan çalışmada; buğday bitkisinde yaprakların yaşlanması ile birlikte kuraklığa dayanıklılığın azaldığı, kuraklık stresine dayanma bakımından buğdayın sorgum, mısır ve darıdan daha dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca stres koşullarında kuraklığa dayanıklılığın sulu koşullara göre arttığı, sıcaklık ile kuraklık stresleri arasında bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir.

**Ehdaie ve ark. (1991)**, 6 buğday çeşidi ile saksıda, beş buğday çeşidi ile tarlada gerçekleştirdikleri denemelerde su kullanım etkinliğini etkileyen bazı fizyolojik ve agronomik karakterler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Karbon izotop ayrımının (6) su kullanım etkinliği yüksek çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabilir bir seleksiyon kriteri olabileceğini bildirmişlerdir. Erken olgunlaşma ve kök gelişimi gibi parametrelerin de kuraklığa dayanıklılık ıslahında kullanılabilirliği ifade edilmiştir.

**Richards (1992)**, Avustralya merkezli çalışmasında, bitkide bodurluk geninin kuraklık altında verimlilik açısından azalmaya sebebiyet verip vermeyeceğini tetkik etmek adına boyca uzun ve yarı bodur çeşitlerin kardeş hatları üzerinde yaptığı çalışmada, Rht1 veya Rht2 isimli genlerin bitkinin boyunda %23 düzeyinde azalmaya sebep yol açtığı, maksimum verimliliğin boy bazında 70–100 cm'lik hatlardan alındığı, uzun boylu hatların kısa boylu hatlara oranda verimliliğinin daha az olduğu, bitki boyunda meydana gelen 10 cm'lik her artışın, hasat indeksini %3.7 oranında azalttığı, kuraklığa olan hassasiyet açısından başak üzerindeki tane sayısının bitkinin boyundan daha fazla olduğu, başak üzerindeki tane adediyle bin tanenin ağırlığı arasındaki mevcut ilişki içerisinde telafi mekanizmasının etkisinin görüldüğü ve başak üzerindeki tane adediyle bin tanenin ağırlığının verimle olumlu korelasyon meydana getirdiği ifade edilmiştir.

**Giunta ve ark (1993)**, buğdayda çiçeklenme dönemi boyunca meydana gelen su eksikliğinin, başak sayısı ve başakta fertil başakçık sayısının azalmasına yol açtığını ve bu sebeple de verimde düşmeye neden olduğunu ifade etmişlerdir.

**Simane ve ark. (1993)**, serada gerçekleştirilen bir çalışmada çiçeklenme öncesi buğdayda kuraklık stresinin, fenolojik gelişmeleri geciktirdiği, çiçeklenme sonrası meydana gelen kuraklık stresinin ise olgunlaşmayı hızlandırdığı sonucunu belirtmişlerdir.

**Van Oosterom ve Acevedo (1993)**, 1989 yılında Suriye'nin farklı iki bölgesinde arpanın gelişim ve veriminde çevre ve fenolojinin etkileri üzerine yaptıkları araştırmada; bitki yapraklarının yeşil kalma süreleri, spesifik yaprak alanı ve bitkinin büyüme nispetini, erkenci, orta erkenci ve geçici olmak üzere farklı çeşitler üzerinde kıyaslamışlardır. Yaptıkları çalışma neticesinde; yaprakların yeşil kalma süresinin orta erkenci türlerde erkenci türlere göre daha uzun olduğu, yeşil kalmanın en uzun süreyle geçici çeşitlerde gerçekleştiği ve bunun verimlilikle zayıf bağlantı gösterdiği, geçici türlerin düşük verim ve bitki gelişme oranı gösterdiği, orta erkenci türlerin ise geçici türlere göre daha yüksek bitki gelişimi gösterdiği fakat erkenci çeşitlerden daha yüksek verimli olmadığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak bölge için, yapraklarının yeşil kalma süresi daha uzun olan ve bitkisel gelişme oranı yüksek olan erkenci çeşitlerin uygun olduğuna kanaat getirilmiştir.

**Van den Boogard ve ark. (1997)**, kontrollü koşullarda, 10 buğday çeşidi ile yaptıkları saksı denemesinde, kuraklığın büyüme parametreleri, su kullanım etkinliği ve fotosentez üzerine etkilerini incelemiştir. Kurak koşullarda oransal büyüme miktarındaki düşüşün, yaprak alanı indeksinden çok net asimilasyon oranından etkilendiği belirtilmiştir. Çalışmaları sonucunda yaprak alanı indeksinin su kullanım etkinliği ile pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir.

**Blum ve Pnuel (1998a)**, verim düzeyi ile ve diğer bazı parametreleri denemek adına, yağış miktarının toplamda 230 ile 755 mm arasında değişkenlik gösterdiği, 16 farklı bölgede 12 farklı ekmeklik buğday türü yetiştirmişlerdir. Kuraklıktan kaynaklı stresin az yağış alan bölgelerde bitkinin sapa kalkma evresinde ortaya çıktığı ancak kuraklık stresinin tane doldurma sürecinde oluşmadığı, yağış miktarında görülen değişimin verimlilik ve verim bileşenlerindeki değişikliklerin % 75'ini açıklamakta olduğunu, en çok etkilenen bileşenin başakta başakçık olduğu ondan sonra kardeşlerin yaşamını sürdürme isteğinin geldiği, başakçık üzerindeki tane adedinin önemli bir telafi edici özelliğe sahip olduğu, çeşitler arasında verim açısından değişikliklerinin meydana gelmesinde yüksek sıcaklık toleransı ve bitki örtüsü üzerindeki sıcaklığının tesirli olduğu, verimliliğin 350 kg/da'dan az şartlarda ve yağış miktarının 300 milimetrenin altında olduğu bölgelerde erkenciliğin verimle korelasyon verdiği ifade edilmiştir.

**Simone ve ark. (1998)**, Etiyopya’da yapılan makarnalık buğday çeşitlerinin optimum şartlar, kurak şartlar ile tarla ve seralarda olmak üzere 4 farklı alandaki denemelerde verim ve verim komponentlerinin karşılaştırıldığı çalışmada; kuraklığa dayanıklı çeşitlerin optimum koşullar altında yüksek, kuraklık stresi altında ise düşük büyüme oranına sahip olduğu, uzun vejetasyon döneminin tane dolun süresinin azalması ile ilişkili olduğu, verim ile başak sayısı arasındaki ilişkinin metrekare bazında pozitif olmasına karşın, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı ile ilgili negatif bağlantı meydana getirdiği, türler arasında tane doldurma süresinin farklılık arz ettiği ve verim üzerindeki etkisinin büyük olduğunu ifade etmişlerdir.

**Malik (1998)**, tarla ve sera koşullarında incelenen buğday genotiplerinde, tane veriminin kurak koşullar altında bütün verim öğelerindeki azalma sebebiyle düştüğü, hem kurak hem sulu koşullar altında tane ağırlığının tane verimi ile olumlu ilişkili bulunduğu ve bu sebepten dolayı tane ağırlığının seçim kriteri olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

**El Hafid ve ark. (1998)**, 6 makarnalık buğday çeşidi ile çalıştıkları, 2 tarla ve 1 saksı denemesinde, Akdeniz Bölgesi’nde oluşan erken kuraklığın fizyolojik etkileri ve bunların dayanıklılık mekanizmasıyla ilişkilerini incelemişlerdir. İnceleme sonucu dört farklı su seviyesi uyguladıkları çalışmada, CO<sub>2</sub> değişim kapasitesinin, stoma iletkenliğinin, oransal su içeriğinin ve yüksek ozmotik düzenleme kapasitesinin kuraklığa dayanıklılıkta rol alabileceği belirtilmiştir.

**Blum ve ark. (1999)**, İsrail’e özgü 68 yerel çeşitle fenolojik gelme özellikleri, hasat indeksi, verim, verim komponentleri karşılaştırmak adına yaptıkları çalışmada, çeşitlerin arasında verim ve verim komponentleri açısından büyük çeşitlenme görüldüğü, kuraklık stresinin kardeşlenme döneminden sonra meydana gelmesi ile metrekareye düşen başak ile beraber artış gösterdiği, yeni çeşitlere nazaran eski türlerin boylarının uzun olmasından dolayı translokasyon aktivitelerinin daha iyi olduğu, geç çiçeklenme özelliğinin ise verim açısından azalmaya sebebiyet verdiği ifade edilmiştir.

**Abayomi ve Wright (1999)**, yazlık ekmeklik buğday çeşitlerin farklı dönemlerde, kuraklık stresinin büyüme, verim ve verim komponentleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bahsi geçen çalışmada; kuraklık stresinin erken dönemde görülmesi halinde bitki üzerindeki etkisinin az olduğu, kardeşlenmeyi azalttığı ancak

geç döneme göre bitkinin yeniden toparlamasının daha iyi olduğu ve sulama sonrası geç dönemde oluşan kardeşlenmenin bu durumu düzelttiğini, kuraklığın başaklanma öncesinde başakçıkta tane sayısını ve fertil başak sayısını azalttığı, bunun verim üzerinde önemli düzeyde düşüş sağladığı, verim ve verim sabisitesi açısından türler arasında farklılık görüldüğü, verimdeki en büyük düşüklüğün ise tane doldurma döneminde meydana gelen kuraklık neticesinde oluştuğunu ifade etmişlerdir.

**Öztürk (1999a)**, 26 farklı ekmeklik buğday çeşidinin kurağa dayanıklılık seviyelerini yürüttüğü tarla çalışmasında tespit etmiştir. Çalışmasında kontrol koşullarını, toprağın 60 cm derinliğindeki kullanılabilir suyun % 40'nın azalması durumunda, sulama yaparak sağlamıştır. Kurak koşulları ise sulama yapmayarak gerçekleştirmiştir. Elde ettiği sonuçlar ışığında, verime bağlı kurağa duyarlılık indeksi dikkate alındığında; Dagdaç-95, Dogu-88, Haymana-79 ve Yayla-305 çeşitleri kuraklığa daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

**Öztürk (1999b)**, buğday üretiminin genel olarak kuru tarım alanlarında gerçekleştirildiği ve bu alanlarda kuraklığın önemli problemlere neden olduğunu belirtmiştir. Kuru tarım alanlarında yağışın önemli bir kısmının kasım-nisan aylarında gerçekleşmesi ve yağışların düzensizliğinden dolayı buğdayda başta çiçeklenme ve tane dolum dönemi olmak üzere önemli etkilerinin olduğundan bahsedilmiştir.

**Duggan ve ark. (2000)**, Kanada'da 1989-1991 üretim sezonunda verim bileşenleri arasındaki ilişkilerin verim düzeyinin ne kadarını açıklayabileceğini tespit etmek amacıyla, 5 tane kışlık kırmızı sert ekmeklik buğdayı 15 tarla denemesiyle teste tabi tuttıkları araştırmada; çeşitler arasındaki verim farkının kurak şartlarda sıfıra yakın olduğu, düşük stres koşullarında yüksek tane sayısı ile yüksek kardeşlenme özelliğinin uyum açısından son derece önemli olduğu, yüksek potansiyelli türlerde besin deposu kapasitesinin sınırlandırılması sebebiyle kardeş ölümlerinin verimde düşüşler olabileceği, ve sonuç olarak kardeşlerin kuraklık stresi altında yaşamlarını devam ettirebilme yeteneklerinin verim düzeyini ortaya çıkarmada önemli bir unsur olduğunu bildirmişlerdir.

**Dencic ve ark. (2000)**, Yugoslavya'da 30 ekmeklik buğday çeşidi ile farklı ülkelerden getirilen ve o bölgelere özgü 21 yerli buğday popülasyonunu kurak ve en uygun şartlar altında; bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta

tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve verim bazında karşılaştırılan araştırmada neticesinde, başakta tane sayısı, tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve verimin kuraklığa bitki boyundan ve başaktaki başakçık sayısından daha duyarlı olduğu, çeşitlerden alınan verimlerin kuraklık ve en uygun şartlar altında bölgelere özgü popülasyonlardan daha iyi sonuçlar verdiği, incelenen özelliklerle verim arasında en uygun koşullarda bir ilişkinin tespit edilemediği, kurak şartlarda ise başaktaki tane sayısının artmasıyla pozitif ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir.

**Gürel ve Avcioğlu (2001)**, kuraklık stresinin etkilerini ortadan kaldırmaya yönelik; kuraklığa uyum sağlama, kuraklığa yakalanmadan kaçma ve kuraklığa karşı toleransı olmak üzere üç farklı stratejinin mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Kuraklığa uyum sağlama kurak dönemlerde direnme kapasitesi olarak ifade edilirken, kuraklığa yakalanmadan kaçmayı protoplazmadaki su seviyesinin azalması ve zarar görmesini engelleyecek süreçlerin tasarlanması olarak tanımlanmış, kuraklığa karşı toleransın ise protoplazma zarar görmeden gereğinden fazla kurumasıdır.

**Gupta ve ark. (2001)**, iki buğday çeşidinin farklı gelişme dönemlerinde karşılaşılabilecekleri kuraklık stresinin tesiri araştırılmıştır. Kuraklık stresinin tane doldurma süreci başlangıcında çıkması halinde kuru maddenin ağırlığında, tane sayısında, hasat indeksinde ve verim de azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Kuraklık stresinin sapa kalkma devresinde çıkması halinde bitki boyunda ve kardeş sayısında azalmaya neden olabileceğini belirtmişlerdir.

**Gupta ve ark. (2001)**, saksılarda yapılan çalışmada buğdayın başaklanma ve çiçeklenme evresinde oluşan kuraklığın bitki fizyolojisine, verim ve büyümeye olan etkilerini araştırmışlardır. Materyal olarak kuraklığa dayanıklı C-306 çeşidi ve kuraklığa dayanıklı olmayan Kalyansona çeşidi kullanılarak çeşitlerin su potansiyelleri ve komponentlerinin stres koşulları altında durumları araştırılmıştır. Araştırmada çıkarılan sonuç çiçeklenme evresinde oluşan kuraklığın başakların oluşum evresinde oluşan kuraklığa nazaran daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

**Dhanda ve Sethi (2002)**, Hindistan'da iki yıl ara ile yapılan çalışmada buğday genotiplerini sulu koşullar ile tane doldurma dönemi başında ve sonunda olmak üzere iki farklı kuraklık uygulamasıyla yaprak su tutma kapasitesi, membran stabilitesi, oransal nem içeriği, başaklanma tarihleri açısından incelemişlerdir. Sonuç olarak

genotip x çevre interaksyonu istatiki olarak önemli olarak bulunduğu, incelenen parametrelerde kurak koşullarda farklılıklar oluştuğu, kuraklığa dayanıklılık için her çeşitte farklı parametrenin öne çıktığı görülmüştür.

**Wardlaw (2002)**, kontrollü koşullarda yaptığı çalışmada kuraklık ve sıcaklık stresini birlikte değerlendirerek buğday bitkisinin tane doldurma dönemindeki sonuçlarını incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre çiçeklenme döneminde meydana gelen kuraklığın tane dolum süresini kısaltarak tane ağırlığında düşüşe neden olduğunu bildirmiştir. Yüksek sıcaklıkta meydana gelen çiçeklenme sonrası kuraklığın etkisinin, su kıtlığının direkt etkisinden çok, aşırı sıcaklıktan kaynaklandığını belirtmiştir.

**Koc ve ark. (2003)**, Çukurova’da yapılan çalışmada materyal olarak 6 eski ve 6 yeni ıslah edilen makarnalık sert buğday çeşidiyle fotosentez seviyelerindeki farklılıkları belirlemek için tane dolumu öncesi toplam biyomasın, bayrak yaprak fotosentez oranının ve yeşil kalma sürelerinin verim ile ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

**Garcia del Moral ve ark. (2003)**, İspanya’nın 8 farklı bölgesinde, 10 makarnalık buğdayın kuraklık ve aşırı sıcaklık stresi altında verim düzeyini belirlemek için 2 yıl yürütülen bir çalışma yapılmıştır. Kuraklık stresi altında verime en büyük katkıyı başaktaki tane sayısı sağlarken, tane dolum evresinin serin geçtiği bölgelerde bu katkının olmadığı, aksine sıcak koşulların da m<sup>2</sup>’de başak sayısının başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı üzerine negatif etki yaptığını bildirmişlerdir.

**Shah ve Paulsen (2003)**, kontrollü koşullarda gerçekleştirdikleri çalışmalarında kuraklık ve sıcaklık stresinin, buğdayda fotosentez ve tane verimine etkilerini incelemişlerdir. Verimin ve fotosentetik aktivitenin toprakta meydana gelen kuraklık ve aşırı hava sıcaklıkları ile daha fazla olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir. Böylece kuraklık stresi ile sıcaklık stresinin birlikte ele alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

**Zarea-Fizabady ve Ghodsi (2004)**, kurağa dayanıklılıklarını öğrenmek amacıyla 20 buğday çeşidi ile farklı sulama aralıklarının olduğu çalışma sonucu verimin, metrekaresindeki başak sayısının, hasat indeksinin ve bin tane ağırlığında kuraklık stresiyle negatif olarak etkilendiğini belirtmişlerdir.

**Öztürk ve Aydın (2004)**, Erzurum’da yürüttüğü çalışmada kışlık buğdayda sulu koşullar, yağmura dayalı koşullar, erken dönemde oluşan kuraklık ve geç dönemde oluşan kuraklık stresi uygulanan çalışma sonucunda; geç dönemde kuraklık stresine maruz kalan bitkilerde bin tane ağırlığının azalma görüldüğü, ayrıca sulama ile artan verimin aksine kalite parametrelerinde düşüş yaşandığı gözlemlenmiştir.

**Larbi ve Mekliche (2004)**, tam sulu ve kurak koşullarda makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinin yaprak oransal nem içeriği ile yaprak alanı yeşil kalma süresinin verimle ilişkili olup olmadığını iki durumda incelemiştir. Yapılan çalışma sonucu tam sulama yapılan şartlarda oransal nem içeriği bakımından iki çeşitte de bir değişikliğin olmadığı ve yeşil kalma süreleri aynı olduğu, kuraklık stresinin etkisin olduğu durumlarda makarnalık buğdayın ekmeklik buğdaya göre fazla su kaybı yaşadığı ve yapraklarda oluşan sararmanın makarnalık buğdaylarda daha hızlı çıktığı tespit edilmiştir.

**Baser ve ark. (2005)**, Trakya bölgesinde iki yıl süren çalışmada 8 ekmeklik buğday çeşidi ve 19 adet ileri ekmeklik buğday hattı ile yapılan çalışma sonucu, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, mumsuluk oranı, stoma sayısı, tane doldurma süresi, 4-5 yapraklı dönemde ve başaklanma döneminde yaprak su tutma yeteneği arasında basit ve karmaşık ilişkileri incelemiştir. Yapılan çalışma sonucu, bölgenin yarı kurak alanları için her iki dönemde yaprak su tutma yeteneği, tane dolun süresi ve bitkide bayrak yaprak alanının önemli seçim kriteri olabileceği sonucuna varmışlardır.

**Blum (2005)**, kurak koşullar altında bitkilerde yapılan seçimde su kaybını engelleyici özelliklerin aktarılmasına doğru bir ilerleyiş olmalıdır. Bu özelliklerin aktarıldığı bitkinin kuraklık stresi sırasında var olan su potansiyelini yüksek seviyede tutabilme yeteneği vardır. Böyle bitkilerin erken başaklanma, az kardeşlenme kapasitesi ve dar yaprak alanına sahip olması gerekmektedir. Ayrıca bu özellikler yüksek verim oranını kısıtlayan özelliklerdir. Bir çeşit geliştirildiğinde kurak koşullara dayanıklı olması yanında yüksek verim potansiyeline sahip olması istenmektedir. Böyle bir çeşidi geliştirmek için yüksek verim verebilme yeteneğin kısıtlayan kuraklıktan korunma özelliklerini bitkiye aktarmak lazım. Örneğin ozmotik düzenleme yüksek verimi kısıtlayan özellik olduğu için, daha az su potansiyeline sahip olduğu durumlarda bitkinin oransal nem içeriğinin artışı sağlamaktadır.

**Kalefetoglu ve Ekmekçi (2005)**, kuraklığın bitkiler üzerinde etkilerini mekanik, metabolik ve oksidatif olmak üzere üç başlık altında incelemişlerdir. Mekanik etkiler içerisinde hücreden su kaybı ile birlikte membran yapısındaki değişimler ele alınmıştır. Hücrelerde protein denatürasyonu ve enzim inhibitasyonu yanında DNA (Deoksiribo Nükleik Asit) ve RNA (Ribo Nükleik Asit) gibi nükleik asitlerin degradasyonu gibi olaylar metabolik etkiler içinde incelendiğini, oksidatif etki ise serbest radikallerin ve özellikle serbest oksijen türlerinin oluşumunu içerdiğini belirtmişlerdir.

**Isendahl ve Schmidt (2006)**, Kuraklık genel olarak ne zaman ve nerede çıkacağı belli olmayan anormal bir felaket olarak adlandırılrsa da sürekli rastlanan doğal bir olay olmuştur. Ancak kuraklığın oluşumuna sebep hazırlayan doğa şartlarına ilaveten, insanların yaşadığı alanlarda çevreye verdiği zararlar ve bilinçsizce su kullanımı kuraklığın etkisini arttırmaktadır. 1970’li yıllardan 2000’li yıllara kadar geçen süre zarfında kuraklığın etkisine maruz kalan alanlar iki kattan daha fazla artmıştır. Son olarak kuraklık, 2005 yılında özellikle İspanya, Portekiz, Fransa ve İtalya gibi gelişmiş ülkelerde önemli oranda zarar vermiştir.

**Isendahl ve Schmidt (2006)**, kuraklığın 2003 yılında sebep olduğu ekonomik zararın 11 milyar Euro olduğu ve yarısından çoğu İtalya’da olmak üzere 40.000 kişinin hayatını olumsuz şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Portekiz’de 2005 yılında, buğday üretiminin % 60’ını ve mısır üretiminin ise % 80’ini kuraklık nedeni ile kaybettiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında meydana gelen kuraklığın, kirlilik konsantrasyonunu da arttırarak su kalitesinde düşüşe neden olduğunu ifade etmişlerdir.

**Foulkes ve ark. (2007)**, 2 yıl boyunca gerçekleştirdikleri 2 farklı tarla denemesinde, buğdayda kuraklığa dayanıklılığı arttıracak ilgili fizyolojik karakterleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda tane verimi, tane ağırlığı ve toplam kuru ağırlık karakterlerinde kuraklık ile beraber bir düşüş kaydedildiği belirtilmiştir. Bunun yanında çiçeklenme süresinin ve saptaki suda çözünür karbonhidrat içeriğinin kuraklığa dayanıklılığa olumlu etkisi olan karakterler olmadığını, ancak bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin dayanıklılık ile pozitif ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

**Apak ve Ubay (2007)**, Türkiye Büyük Millet Meclisi’nde sundukları iklim değişikliği raporunda, kuraklıkla ilgili Türkiye’de yeterli çalışmaların



gerçekleşmediğini belirtmiş, ortalama sıcaklıklardaki artışa ve akarsuların ortalama debilerindeki azalışa dikkat çekmişlerdir. 1987 yılından itibaren karın toprak üzerinde kalma süresindeki azalmaya dikkat çekilen bu raporda, 2007 yılı itibarı ile son beş yılda yağışların %18.3 azalması sonucu yalnızca buğday üretiminde meydana gelen kaybın 1 milyon ton, ekonomik zararın ise 400 milyon TL olacağını tahmin etmişlerdir.

**Izanloo ve ark.(2008)**, buğday bitkisinde çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası döngüsel kuraklığa karşı farklı adaptasyon mekanizmalarını incelemişlerdir. Sera ve yetiştirme odasında gerçekleştirilen çalışmalarında başakta tane sayısı ve kardeş sayısının çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası oluşan döngüsel kuraklıkta en önemli bileşenler olduğunu belirtmişlerdir. Bitkilerin ozmotik düzenleme yeteneğinin, aralıklarla oluşan stres koşullarında tolerans seviyesini belirleyen önemli bir özellik olduğunu bildirilmiştir.

**Saidi ve ark. (2008)**, gerçekleştirdikleri saksı ve tarla denemeleri sonucunda, başaklanma dönemi öncesinde meydana gelen geçici kuraklığın, olum döneminde oluşan kuraklık üzerine etkilerini incelemişlerdir. Başaklanma öncesi kuraklık, stres koşulları sırasında RGR ( Oransal Büyüme Miktarı) ve NAR (Net Asimilasyon Miktarı)'da bir düşüşe neden olsa bile bu durum olum döneminde tam tersine dönerek daha yüksek RGR ve NAR'na neden olduğunu bildirmişlerdir. Başaklanma öncesi oluşan geçici kuraklık stresinin, olum dönemindeki kuraklık koşullarında daha yüksek verim alınmasına neden olduğunu belirtilmiş, bunun da oluşan geçici kuraklığın kök gelişimi üzerine olumlu etkisine bağlamışlardır.

**Shahyari ve ark. (2008)**, 42 buğday çeşidi ile gerçekleştirdikleri tarla denemesinde çiçeklenme sonrası meydana gelen kuraklığın verim öğeleri ve aralarındaki ilişkileri incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar karşısında kuraklık koşullarında tane veriminin, özellikle bin tane ağırlığı ve bitkide kardeş sayısı ile ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

**Mirbahar ve ark. (2009)**, 25 buğday çeşidi ile 5 farklı su uygulaması gerçekleştirdikleri çalışmada kuraklığın bitkilerin değişik fenolojik dönemlerinde reaksiyonlarının verim ve verim öğeleri açısından değerlendirmelerini yapmışlardır. Su uygulamaları kontrol, kardeşlenme, çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sonrası ve sürekli kuraklık olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında tüm verim

bileşenlerinde en fazla düşüşler sürekli kuraklık, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası kuraklık uygulamalarında tespit edilmiştir.

**Tatar ve Gevrek (2008)**, kontrollü koşullarda gerçekleştirdikleri çalışmada, kuraklığın buğdayın erken gelişme dönemine ait fizyolojik ve biyokimyasal etkileri üzerinde incelemelerde bulunmuşlardır. Kuraklık uygulaması sonrası birer hafta aralıklar ile 5 hafta boyunca gerçekleştirdikleri ölçümlerde yaprakta prolin ve MDA (malonildialdehid) içeriğinin yükseldiği ve oransal su içeriğinin düştüğü tespit edildiği belirtilmiştir.

**Johari-Pireivatlou ve ark. (2010)**, çiçeklenme sonrası kuraklığın 4 farklı buğday hattında verim ve prolin üretimi üzerine etkilerini tek yıllık yürüttükleri tarla denemesi çalışmalarında incelemiştir. Uygulanan kuraklık stresi ile hatlarda ortalama % 25 verim kaybı tespit edilirken, stres koşullarının bitkilerinde prolin üretimi ve toplam çözünebilir karbonhidrat miktarının artışına neden olduğu belirtilmiştir.

**Karaoğlu (2010)**, Türkiye'nin farklı enlem derecelerindeki 20 adet meteoroloji gözlem istasyonunda gerçekleştirilen 30 yıllık (1976-2005) ölçümler ile Türkiye'de kuraklığın zirai meteorolojik etkileri gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen ölçümler sonucunda, ülkemizde genel olarak sıcaklıklarda artış, yağışlarda, özellikle kış ayları olmak üzere azalma, buharlaşma değerlerinde artma ve nem değerlerinde azalma tespit edilmiştir. Ve elde edilen bu sonuçlar, Türkiye için artan kuraklık etkisinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

**Keyvan (2010)**, buğdayın farklı gelişme evrelerindeki kuraklık stresinin etkilerini 3 çeşit üzerinde incelemiştir. Bitkilerin ürettikleri prolin miktarı stres uygulaması ile beraber artış gösterirken, oransal su içeriğinde ve klorofil miktarında ise düşüşe neden olmuştur. En yüksek prolin üretimi sırasıyla sapa kalkma, başaklanma, tane doldurma döneminde uygulanan kuraklık stresinde tespit edilirken, en düşük değer sulama yapılan kontrol uygulamasında saptanmıştır.

**Nikolaeva ve ark. (2010)**, 3 buğday çeşidi ile yapılan araştırmada kademeli olarak uygulanan kuraklığın yapraklarda antioksidan aktivitesi, klorofil ve prolin içeriği ile membra stabilitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Yapraklarda klorofil miktarında kuraklığın ilk dönemlerinde değişim gözlenmezken en son aşamasında (uygulamadan 7 gün sonra) düşüş göstermeye başlamıştır. Kuraklık uygulaması ile membranlarda

oluşan zarar da stres uygulamasının ilk aşamalarında önemsiz düzeydeyken, uygulamanın 7.gününden itibaren % 16 artış göstererek önemli düzeye ulaşmıştır. Kuraklık uygulaması ile tüm çeşitlerde prolin miktarında artış gözlemlendiği belirtilmiştir.

**Şimşek ve ark. (2010)**, FAO tarafından geliştirilmiş olan “Agro Met Shell” Modelini kullanarak, yarı kurak iklim koşullarına sahip Konya İli’nde buğday risk analizi değerlendirmelerinde bulunmuşlardır. İnceledikleri 1982- 2008 yılları arası veriler sonucunda bugüne kadarki periyotta Konya için buğday üretiminde riskin oldukça yüksek olduğu, gelecekte ise tahmin edilen iklim değişikliğinin gerçekleşmesi halinde Konya’da doğal koşullarda buğday tarımının yapılamayacağını bildirmişlerdir.





### 3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 2016-2017 üretim sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler yağmur korunağı altında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak bölgede üretimi yapılan 2 adet ekmeklik (Pehlivan ve Ceyhan-99) ile 2 adet makarnalık buğday çeşidi (Sarıçanak-98 ve Fırat-93) kullanılmıştır. Aşağıda materyal olarak kullanılan buğdayların özellikleri verilmiştir.

**PEHLIVAN;** 1998 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiş olup, başak tipi beyaz ve kılçıksız, başakları uzun ve dik yapıdadır. Tane görünümü kırmızı, sert ve iridir. Bitki boyu 90-95 cm olan çeşit kışlık ekime uygun olup soğuk ve kurak koşullara dayanıklılığı çok iyidir. Kardeşlenme yeteneği oldukça fazla olan çeşit, Marmara Bölgesi için ve kışlık ekim yapılan diğer bölgelere önerilmektedir.

**CEYHAN – 99;** 1999 yılında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiş ekmeklik bir buğday çeşididir. Bitki boyu 90-100 cm olan çeşidin yatmaya dayanıklılığı ve gübreye reaksiyonu iyidir. Başakları beyaz kılçıklı, başak uzunluğu orta ve dik duruşludur. Bin tane ağırlığı 42-45 gr arasında değişen çeşidin, kış koşullarına ve kuraklığa orta derecede dayanıklılığı bilinmektedir. Gübreye tepkisi iyi olan çeşit, yatmaya karşı da dirençli olup, sahil bölgelerine tavsiye edilmektedir.

**SARIÇANAK-98;** 1998 yılında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiştir. Makarnalık buğday çeşidi olup, grimsi yeşil yaprakları orta genişliktedir. Boyu 80-90 cm arasında, sağlam saplıdır. Başakları uca doğru sivri, kirli beyaz ve sarı renkli olup, kahverengi kılçıklıdır. Başak uzunluğu 5-6 cm civarındadır. Optimum şartlar sağlandığında yaklaşık verimi 500 kg/da olup, en yüksek verim miktarı 800 kg/da'a kadar çıkan kapasitesi bulunmaktadır. Sert ve camsı bir yapıya sahiptir. Bin tane ağırlığı 35-45 gr arasında olan çeşit yazlık ekime elverişli olup, orta erkencidir. İyi kardeşlenme özelliği olan çeşidin sapsızları sağlamdır. Bölgemiz için kuru ve sulu şartlarda (sulu şartlarda verimi yüksek) ile sahil bölgeleri için önerilmektedir.

**FIRAT – 93**; 2002 yılında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından makarnalık buğday çeşidi olarak tescil edilmiştir. Bitki boyu 90-95 cm olup sağlam saplı, yeşil yapraklı ve tüysüzdür. Bin tane ağırlığı 45-50 gr arasındadır. Yazlık gelişme tabiatlı, orta erkenci ve iyi kardeşlenme özelliğine sahiptir. Tane dökmez ve harman olma kabiliyeti iyidir. Optimum şartlar sağlandığında yaklaşık verimi 450 kg/da olup, verimi 700 kg/da'a kadar çıkabilme kapasitesine sahiptir. Bölgemiz için öncelikle Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin, Gaziantep, Adıyaman, Siirt ve Batman illeri için tavsiye edilmektedir.

#### 3.1.1. Deneme Alanının Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü yağmur korunağı her iki taraftan açık olup hava, ışık ve rüzgar alma konusunda her hangi bir kısıtlayıcı etkiye sahip değildir.



Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü seradan görüntüler

#### 3.1.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Saksı denemelerinin yürütüldüğü Diyarbakır İli iklim özellikleri bakımından Güneydoğu Anadolu step iklimi içerisinde bulunmaktadır Yaz aylarında yağış hemen

hemen hiç görülmemektedir. Hava oransal nemi de oldukça düşmektedir. Bölgenin uzun yıllar yıllık yağış ortalaması 485.7 mm olup, bu yağışın %18'i sonbahar, % 44'ü kış, % 37'si ilkbahar ve %1'i yaz aylarında düşmekte, yani yağışlar en çok kış ve ilkbaharda görülmektedir. Yılın en kurak ve en sıcak ayları temmuz ve ağustos aylarıdır. Nispi nemi % 58 civarındadır.

**Çizelge 3.1.** Diyarbakır İli iklim verileri

Diyarbakır İli İklim Verileri								
	Yağış (mm=kg÷m <sup>2</sup> )		Min. Sıcaklık (°C)		Max. Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)	
	2015- 2016	Uzun Yıllar	2015- 2016	Uzun Yıllar	2015- 2016	Uzun Yıllar	2015- 2016	Uzun Yıllar
Ekim	13.6	31.8	10.8	10	26.6	25.3	36.5	47
Kasım	52.0	54.1	1.3	4.1	16.3	16.3	52.3	67
Aralık	135.6	70.8	-1.3	-0.3	6.6	9.1	74.6	76
Ocak	20.6	70.7	-3.4	-2.4	7.0	6.6	71.6	76
Şubat	3.80	68.6	-4.8	-1.0	7.9	9.0	62.3	72
Mart	90.2	65.5	3.3	2.4	15.6	14.4	69.5	65
Nisan	99.4	68.2	5.8	7.0	19.4	20.4	68.6	63
Mayıs	30.6	42.9	10.8	11.2	26.3	26.6	58.0	55
Haziran	2.6	8.1	16.8	16.5	34.9	33.5	30.6	35
Toplam	448.4	485.7						

\* 2015-2016 yılına ait veriler Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir.

### 3.1.1.2. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma için saksılara doldurulan tarla toprakları birinci sınıf sulanabilir arazi vasfında, eğim % 1-2 arasında değişmektedir. Toprak bünyesi killi tınlı olup, tuz seviyesi zarar vermeyecek orandadır. Potasyum (% 0.42) miktarı bakımından zengin, hafif alkali (pH 7.77), normal kireçli (%7.81 CaCO<sub>3</sub>) olup, organik madde bakımından (% 1.67) fakir topraklardır.



#### 3.2. Metot

Deneme tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Saksılar alanı 0,085 metrekare olup, 18 kg toprak alan hacme sahiptirler. Ekim işlemi her saksıya 12 adet tohum gelecek şekilde 23 Kasım 2016 tarihinde ve 450 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde yapıldıktan sonra birinci sulama yapılmıştır. Ekimle birlikte saksıların tamamına dekara 20 kg hesaplanarak ve her dekarda 5000 bitki olduğu varsayılarak 50 g taban (DAP 18:46) gübreleme uygulanmıştır.

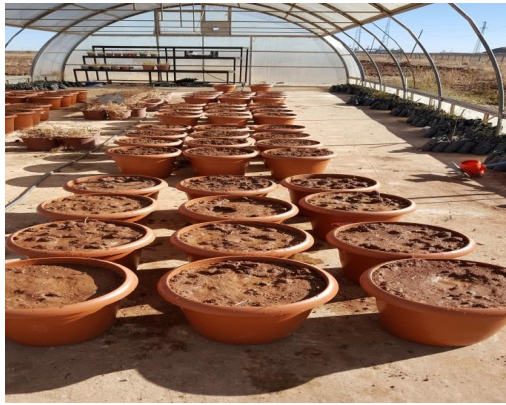
İlk sulamadan sonra yapılan her sulama saksıdaki mevcut toprak neminin %40 seviyelerine düştüğü durumlarda sulama yapılmıştır. Sulu koşulların yürütüldüğü saksılarda toprağın kullanılabilir su kapasitesinin % 40 azaldığı dönemlerde her saksıya ortalama 2.5 litre su hesabıyla sulama yapılmıştır. 10 Mart 2017 tarihinde üst gübre olarak üre (% 46 N) formunda ve saksıların tamamına dekara 20 kg'a denk gelecek şekilde 50 g üst gübre uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.2. Saksıların doldurulup seraya taşınması



Şekil 3.3. Ekim işleminin yapılması



Şekil 3.4. Ekim işleminden sonra sulamanın yapılması



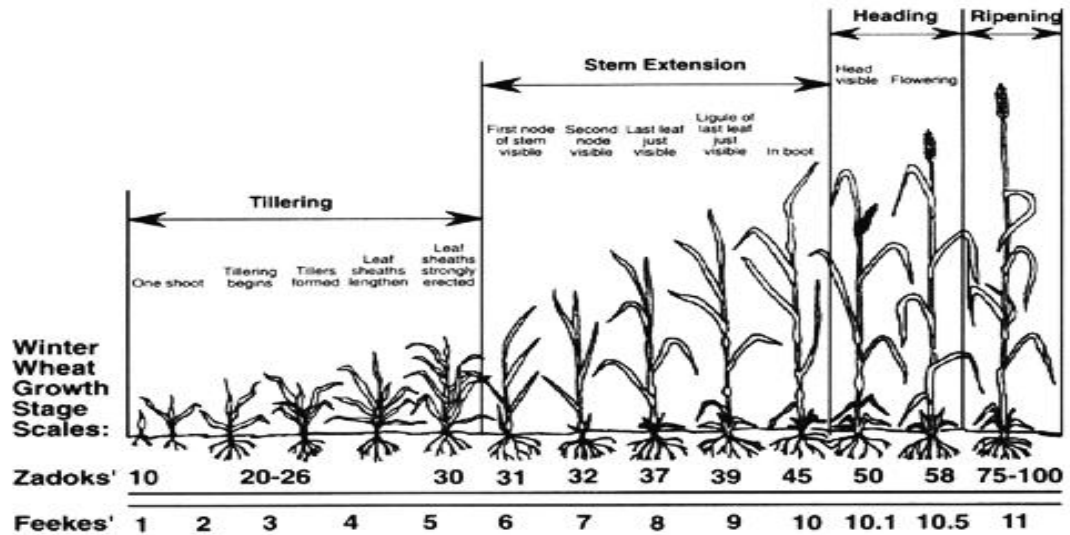
Şekil 3.5. İlk çimlenmenin başlangıcı



Deneme ekim yapıldıktan sonra sulu şartlardaki gibi sulama yapılmıştır. Sapa kalkma döneminden sonra kuraklık uygulamaları başlatılmıştır.

### 3.2.1. Kuraklık Uygulamaları

Bitki gelişiminin farklı dönemlerinde yapay kuraklık oluşturularak ve farklı kuraklık uygulamalarının buğday gelişimi ve verimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Uygulanan kuraklık uygulamalarında "Feekes" gelişme dönemleri ıskalasına esas alınarak yapılmıştır. Bütün saksılarda sapa kalkma başlangıcından (Feekes 6.00) hasat dönemine kadar (Feekes 11) birer haftalık aralıklarla toprağın 60 cm derinliğindeki kullanılabilir nem içeriği gravimetrik yöntemle belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Zadoks (Zadoks ve ark., 1974) ve Feekes (Cook ve Veseth., 1991) skalasına göre buğdayın gelişme dönemleri.

#### 3.2.1.1. Sulu Koşullar (K0)

Bitkiler, sapa kalkma başlangıcından hasat dönemine kadar, topraktaki kullanılabilir suyun yaklaşık % 40'ı tükendiğinde sulanmıştır.

#### 3.2.1.2. Erken Kuraklık (K1)

Bitki tabanında 2.boğumun görüldüğü dönemden (Feekes 7.00) süt olum dönemi başlangıcına kadar (Feekes10.5) sulanmamış ve bitkilerin yağmur alması engellenmiştir. Bitkiler süt olum dönemi başlangıcından hasat dönemine kadar sulu koşullarda olduğu gibi sulanmıştır.

#### 3.2.1.3. Geç Kuraklık (K2)

Bitkiler, süt olum dönemi başlangıcına kadar sulu koşullarda yetiştirilmiştir. Bitkilerin süt olum dönemi başlangıcından hasat dönemine kadar yağmur alması engellenmiş ve sulama yapılmamıştır.

#### 3.2.1.4. Tam Kuraklık (K3)

Fide tabanında 2. boğumun grldği dönemden hasat dönemine kadar bitkilerin yağmur alması engellenmiştir. Sulama yapılmamıştır.

### 3.3. İncelenen zellikler

Fotosentez organları çiçeklenmeden 15 gün sonra saksı alanındaki en az 5 yeşil yapraklı şansa bağlı 5 sap üzerinde llmştir. Yüzeyinin % 50'sinden fazlası sararmış veya kurumuş olan organlar dikkate alınmamıştır. Fotosentez organlarının alanları aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

#### 3.3.1. Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)

Yaprak ayası alanı aşağıda verilen Yaprak Ayası Alanı formülü yardımıyla hesaplanmış ve sap başına toplam yaprak alanı bulunmuştur.

**Yaprak Ayası Alanı (cm<sup>2</sup>):** Yaprak ayası uzunluğu x maksimum genişliği x 0.835 hesaplaması ile belirlenmiştir.

#### 3.3.2. Yeşil Alan (cm<sup>2</sup>)

Başak, yaprak ayaları, yaprak kınları ve boğum aralarının alanları aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanıp toplanmış ve sap başına yeşil alan değeri bulunmuştur.

#### Başak Alanı (cm<sup>2</sup>)

Dipten 2. başakiğin genişliği x uzunluğu x başaktaki başakik sayısı x 2 formülü ile hesaplanmıştır.

**Silindirik Organların (yaprak kını, boğum arası) alanı (cm<sup>2</sup>):** (uzunluk x evre) /2

**Yaprak Ayası Alanı (cm<sup>2</sup>):** Yaprak ayası uzunluğu x maksimum genişliği x 0.835 hesaplaması ile belirlenmiştir.

### 3.3.3. Yaprak Alanı İndeksi

Sap başına toplam yaprak alanı ( $m^2$ ) x saksıdaki toplam sap sayısı hesabıyla bulunmuştur.

### 3.3.4. Yeşil Alan İndeksi

Sap Başına Toplam Yeşil Alan x Saksıdaki Toplam Sap Sayısı hesabıyla bulunmuştur.

### 3.3.5. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet)

Olgunluk döneminde, her saksının içerisindeki başaklar sayılmıştır.  $0.085 m^2$  alanındaki saksı alanı dikkate alınarak metrekaredeki başak sayısına çevrilmiştir.

### 3.3.6. Bitki Boyu (cm)

Olgunluk döneminde, hasat alanı içerisindeki şansa bağlı 5 başaklı sapın, toprak seviyesinden en üst başakçık ucuna kadar olan kısmı ölçülmüştür.

### 3.3.7. Başaktaki Başakçık Sayısı (adet):

Olgunluk döneminde, şansa bağlı 5 başaktaki taneli başakçıklar sayılarak ortalaması alınmıştır.

### 3.3.8. SPAD Değeri

Kuraklık stresleri ile kontrol koşullarında yetiştirilen buğday çeşitlerinin her saksıdan 5 bitkinin alttan 3.ve 4. yapraklarında klorofil miktarına bağımlı olarak değişen yeşilin tonunu belirlemek amacıyla Minolta marka SPAD metre cihazı ile okumalar yapılmış ve spad değerleri belirlenmiştir.

### 3.3.9. Fertil Sap Oranı (%)

$(m^2$ 'deki Başak Sayısı x 100) /  $m^2$ 'deki Sap Sayısı hesabı ile saksı alanı üzerinden hesaplanmıştır.

### 3.3.10. Bin Tane Ağırlığı (g)

Saksıdaki bitkilerin hasatı sonrası elde edilen tane ürününden 4x100 tane sayılarak tartılmış ve ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur.

#### 3.3.11. Başaktaki Tane Sayısı (adet)

Başakçık sayımı amacıyla örneklenen başaklardaki harmanlama sonrası elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmıştır.

#### 3.3.12. Tane Verimi (kg/da)

Hasat edilen bitkiler harman edildikten sonra elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmıştır. Daha sonra saksı alanı dikkate alınarak birim alana dönüştürülmüştür.

#### 3.3.13. Hasat İndeksi (%)

(Tane Verimi x 100) / Toplam Bitki Ağırlığı formülü ile hesaplanmıştır.

#### 3.3.14. Yeşil Alanın Fotosentez Etkinliği (g/m<sup>2</sup>/gün):

Tane Verimi (g/saksı)/ Yeşil Alan Süresi (gün) oranı ile hesaplanmıştır.

#### 3.3.15. Yeşil Aksamda ve Köklerde Potasyum, Kalsiyum ve Sodyum Konsantrasyonu (mg / kg kuru ağırlık)

Mineral element analizleri Bremner (1965)'e göre yapılmıştır. Bu amaçla laboratuvara getirilen bitki örnekleri % 0.1'lik HCl ile yıkandıktan sonra bolca saf sudan geçirilmiş ve 70 °C'ye ayarlanarak etüvde 48 saat süresince kurutulmuştur. Kurutulan bitki örnekleri daha sonra öğütülmüş ve öğütülen bu örneklerden 200 mg alınarak 5 saat süreyle 550°C' de kül fırınında yakılmıştır. Yakma işleminden sonra elde edilen kül %3.3' lük HCL'de çözündürülerek ve mavi bant filtre kağıdı kullanılarak filtre edilmiştir. Elde edilen süzüntüde çözeltide Atomik Absorbisyon cihazıyla (Atiunicam 929) K, Ca, Na konsantrasyonları belirlenmiştir.

#### 3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen verilerle JUMP 7.0 istatistik programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)

Denemeye alınan buğday çeşitlerinin yaprak alanına (cm<sup>2</sup>) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalama değerleri 4.2.'de verilmiştir.

Yaprak alanı yönünden kuraklık uygulamaları ve çeşit x kuraklık interaksyonu istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli, çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Buğday çeşitlerinin yaprak alanlarına (cm<sup>2</sup>) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	7.10	3.50	0.35
Çeşit	3	86.50	28.80	2.90
Hata1	6	59.60	9.90	
Uygulama	3	305.10	101.70	5.0696**
Çeşit x Uygulama	9	212.10	23.60	2.137**
Hata 2	24	111.60	4.60	
Toplam	47	781.90		
VK	7.90			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek yaprak alanının Ceyhan-99 çeşidinde 28.70 cm<sup>2</sup> ve en düşük yaprak alanı ortalamasının Sarıçanak-98 çeşidinde 25.18 cm<sup>2</sup> olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 24.56 cm<sup>2</sup> ile 31.35 cm<sup>2</sup> arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek yaprak alanı değeri sulu koşullarda 31.35 cm<sup>2</sup>, bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması (27.21 cm<sup>2</sup>), tam kuraklık uygulaması (26.11 cm<sup>2</sup>) ve erken kuraklık uygulamaları (24.56 cm<sup>2</sup>) izlemiştir.

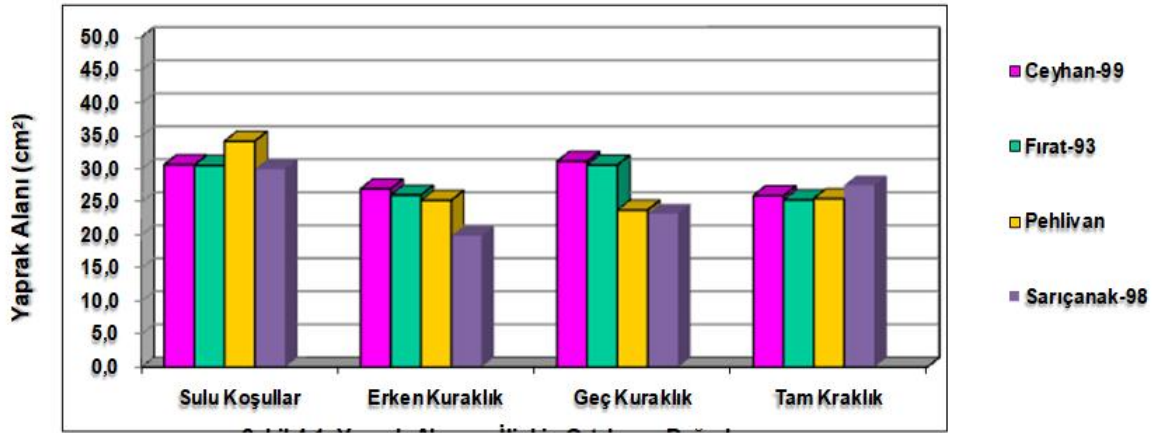
Çeşit x kuraklık interaksyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek yaprak alanı değerinin sulu koşullarda Pehlivan çeşidinde 34.23 cm<sup>2</sup> ve en düşük yaprak alanı değerinin Sarıçanak-98 çeşidinde erken kuraklık uygulamasında 19.88 cm<sup>2</sup> olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.2).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.2.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının yaprak alanlarına (cm<sup>2</sup>) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan -99</b>	30.65 ab	27.01 cde	31.16 ab	25.99 def	28.70
<b>Fırat -93</b>	30.55 bc	26.07 def	30.63 abc	25.33 def	28.15
<b>Pehlivan</b>	34.23 a	25.26 def	23.80 ef	25.54 def	27.21
<b>Sarıçanak -98</b>	30.01 bc	19.88 g	23.26 fg	27.56 bcd	25.18
<b>Ortalama</b>	31.36 A	24.56 C	27.21 B	26.10 BC	
<b>LSD (ç)</b>	ÖD				
<b>LSD (k)</b>	1.82**				
<b>LSD (çxk)</b>	3.63**				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.1.** Yaprak alanına ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada sap başına yaprak alanını 27.4 ile 29.30 cm<sup>2</sup> arasında olduğunu; Çekiç (2007) Eskişehir koşullarında yaptığı çalışmada bayrak yaprak alanı ortalamasının sulu ortamda 18.4 cm<sup>2</sup>, kuru şartlar ortalamasının 13,9 cm<sup>2</sup> olduğunu bildirmiştir. İlkay (2010), Aydın koşullarında yapılan bayrak yaprak alanı değerlerinin susuz koşullar altında 17.9 cm<sup>2</sup> ve sulu koşullar altında 20.5 cm<sup>2</sup> olduğunu; Tatar (2011), İzmir koşullarında yürüttüğü çalışmada bayrak yaprak alanı değerini sulu koşullarda 38.2 cm<sup>2</sup> ve kurak koşullarda 34.2 cm<sup>2</sup> olduğunu; Ayrancı (2012), Konya'da yürüttüğü çalışmada bayrak yaprak alanı genel ortalamasını 23.74

cm<sup>2</sup>, kuraklık uygulamalarında ise iki yıllık ortalama bayrak yaprak alanını 21.39 cm<sup>2</sup> ile 27.28 cm<sup>2</sup> arasında değiştiğini ifade etmiştir.

Bulgularımız Tatar (2011) verilerinden düşük; Öztürk (1998), Ayranıcı (2012)'nin bulgularıyla benzer, İlkay (2010), Çekiç (2007)'in bulgularından daha yüksek değer gösterdiği saptanmıştır. Bizim bulgularımızla bu çalışmalardaki sonuçlar arasındaki farklılıkların, araştırmalarda kullanılan genotiplerin genetik özelliklerinin farklılığı ile bitkilerin yetiştiği saksı koşulları ve çevresel koşullardan ayrıca uygulama detaylarındaki diğer farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

#### 4.2. Yeşil Alan (cm<sup>2</sup>)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin sap, yaprak ve başaklarından oluşan bitkilerin yeşil aksam alanlarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.3.'de, ortalama değerleri çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Yeşil alan yönünden çeşitler, kuraklık ve çeşit x kuraklık interaksyonu istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

**Çizelge 4.3.** Yeşil alana ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	60.81	30.40	0.595
Çeşit	3	1920.79	640.26	12.53**
Hata1	6	306.63	51.10	
Uygulama	3	11357.50	3785.84	30.13**
Çeşit x Uygulama	9	10720.90	1191.21	9.48**
Hata 2	24	3015.80	125.66	
Toplam	47	27382.45		
VK	9.26			

\*\* : % 5 seviyesinde önemlidir, \* : % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek yeşil alanın Pehlivan çeşidinde 128.16 cm<sup>2</sup> ve en düşük yeşil alanın ortalamasının Sarıçanak-98 çeşidinde 110.85 cm<sup>2</sup> olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 98.53 cm<sup>2</sup> ile 138.73 cm<sup>2</sup> arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek yeşil alan değeri sulu koşullarda 138.73 cm<sup>2</sup>, bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması (131.05 cm<sup>2</sup>), erken kuraklık uygulaması (115.90 cm<sup>2</sup>) ve tam kuraklık uygulamaları (98.53 cm<sup>2</sup>) izlemiştir.

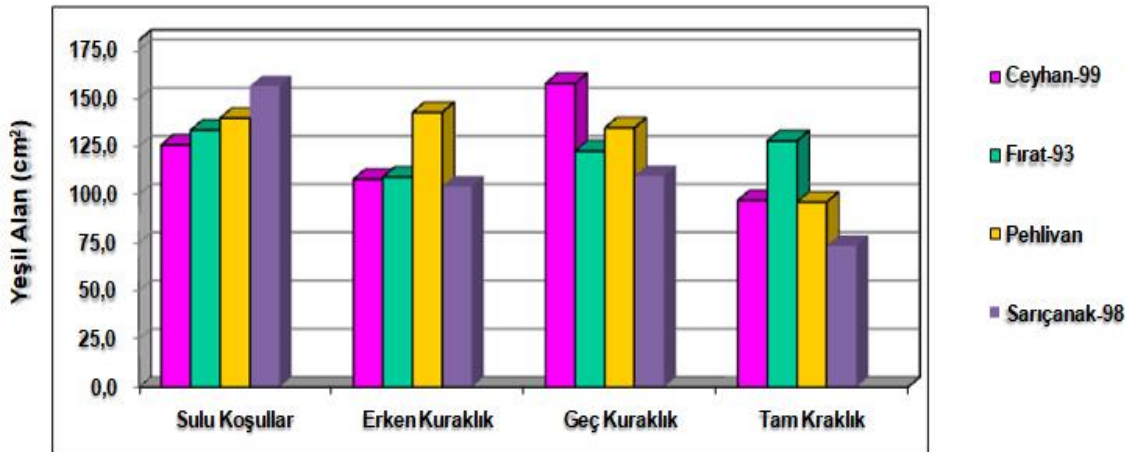
#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çeşit x kuraklık interaksyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek yeşil alan değerinin sulu koşullar altında Sarıçanak-98 çeşidinde  $156.27 \text{ cm}^2$  olduğu ve en düşük yeşil alan değeri de yine Sarıçanak-98 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında  $73.38 \text{ cm}^2$  olduğu görülmüştür.(Çizelge 4.4.).

**Çizelge 4.4.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yeşil alana ( $\text{cm}^2$ ) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan-99</b>	125.64 b-e	107.89 e-g	157.58 a	96.95 g	122.01 A
<b>Fırat - 93</b>	133.40 bc	109.00 d-g	122.55 c-f	127.79 b-d	123.18 A
<b>Pehlivan</b>	139.62 a-c	142.55 ab	134.49 bc	95.99 g	128.16 A
<b>Sarıçanak -98</b>	156.27 a	104.18 fg	109.59 d-g	73.38 h	110.85 B
<b>Ortalama</b>	138.73 A	115.90 B	131.05 A	98.53 C	
<b>LSD(ç)</b>	7.14**				
<b>LSD(k)</b>	9.45**				
<b>LSD (çxk)</b>	18.89**				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.2.** Yeşil alana ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada çiçeklenme öncesi yeşil alan ortalamasını sulu koşullarda  $74.4 \text{ cm}^2$ , kuru koşullarda  $65.8 \text{ cm}^2$ , erken kuraklık uygulamasında ortalamasının  $53.6 \text{ cm}^2$ , geç kuraklık uygulamasında ortalamasının  $73.7 \text{ cm}^2$  ve tam kuraklık uygulamasında yeşil alan ortalamasının  $53.0 \text{ cm}^2$  olduğunu;



aynı çalışmanın çiçeklenme sonrası yeşil alan ortalamasını sulu koşullarda 63.9 cm<sup>2</sup>, kuru koşullarda 47.2 cm<sup>2</sup>, erken kuraklık uygulamasında ortalamanın 42.9 cm<sup>2</sup>, geç kuraklık uygulamasında ortalamanın 55.1 cm<sup>2</sup> ve tam kuraklık uygulamasında yeşil alan ortalamasının 34.6 cm<sup>2</sup> olduğunu belirtmiştir.

Bulgularımız Öztürk (1998)'in bulgularından yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi bizim araştırmamızın saksı çalışması olduğu ve normal bir tarla denemesinin maruz kaldığı dış etkenlerden korunduğu ayrıca araştırmanın yapıldığı yer ile kullanılan materyalin genetik özelliklerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

### 4.3. Yaprak Alanı İndeksi

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin yaprak alanı indeksine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de, ortalama değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Yaprak alanı indeksi yönünden çeşit, kuraklık ve çeşit x kuraklık interaksyonunun istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. (Çizelge 4.5.).

**Çizelge 4.5.** Yaprak alanı indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.003	0.001	2.1262
<b>Çeşit</b>	3	0.014	0.004	5.1583
<b>Hata1</b>	6	0.237	0.079	
<b>Uygulama</b>	3	0.025	0.002	1.8258
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	0.005	0.0009	0.5956
<b>Hata 2</b>	24	0.037	0.0015	
<b>Toplam</b>	47	0.324		
<b>VK</b>	10.32			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

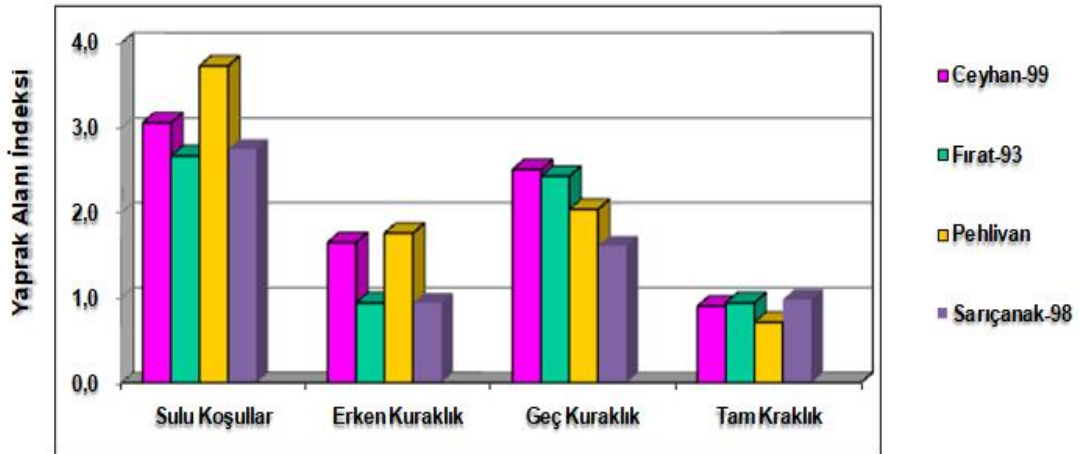
Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek yaprak alanı indeksi ortalamasının Pehlivan çeşidinde 2.06 ve en düşük yaprak alanı indeksi ortalamasının Sarıçanak-98 çeşidinde 1.57 olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 0.88 ile 3.05 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek yaprak alanı indeksi değeri sulu koşullarda 3.05 olurken, bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması (2.15), erken kuraklık uygulaması (1.32) ve tam kuraklık uygulamaları (0.88) takip etmiştir.

Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek yaprak alanı indeksi değerinin sulu koşullarda Pehlivan çeşidinde 3.73 ve en düşük yaprak alanı değerinin Pehlivan çeşidinde tam kuraklık uygulamasında 0.71 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.6.).

**Çizelge 4.6.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının yaprak alanı indeksine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan -99</b>	3.06	1.65	2.51	0.90	2.03
<b>Fırat -93</b>	2.67	0.94	2.43	0.94	1.75
<b>Pehlivan</b>	3.73	1.76	2.04	0.71	2.06
<b>Sarıçanak -98</b>	2.75	0.94	1.61	0.98	1.57
<b>Ortalama</b>	3.05	1.32	2.15	0.88	
<b>LSD (ç)</b>	0.03				
<b>LSD (k)</b>	0.03				
<b>LSD (çxk)</b>	ÖD				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



Şekil 4.3. Yaprak alanı indeksine ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada çiçeklenme dönemindeki yaprak alanı indeksi ortalamasını sulu koşullarda 2.32, kuru koşullarda 1.98, erken kuraklık uygulamasında ortalamanın 1.47, geç kuraklık uygulamasında ortalamanın 2.35 ve tam kuraklık uygulamasında yeşil alan ortalamasının 1.44 olduğunu belirtmiştir.

Araştırmamızda bulduğumuz yaprak alanı indeksi değerleri ile Öztürk (1998) değerleri arasındaki farklılıkların, öncelikle ölçüm yapılan bitki gelişim dönemi arasındaki farklılıktan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Öztürk (1998) yaprak alanı indeksi ölçümünü çiçeklenme döneminde saptarken bizim araştırmamızda bu ölçüm çiçeklenme sonrasında yapılmıştır.

#### 4.4.Yeşil Alan İndeksi

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin yeşil alan indeksine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'da, ortalama değerleri Çizelge 4.8.'da verilmiştir.

Yeşil alan indeksi yönünden sadece çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli oldukları tespit edilirken, kuraklık ve çeşit x kuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Yeşil Alan İndeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.130	0.065	1.9066
<b>Çeşit</b>	3	0.371	0.123	3,6069**
<b>Hata1</b>	6	5.254	1.751	
<b>Uygulama</b>	3	0.897	0.099	1,7299
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	0.205	0.034	0,5954
<b>Hata 2</b>	24	1.383	0.057	
<b>Toplam</b>	47	8.243		
<b>VK</b>	12.88			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

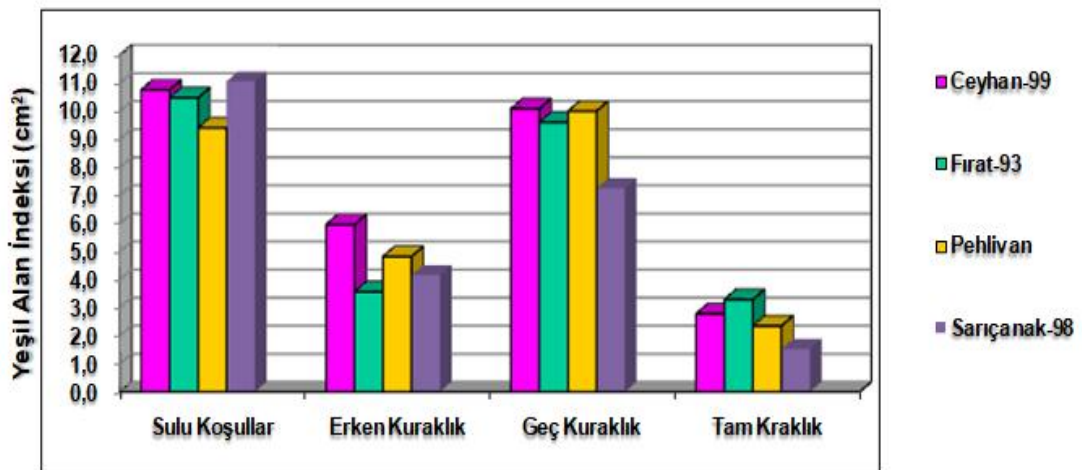
Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek yeşil alan indeksinin 7.40 ile Ceyhan-99 çeşidinde ve en düşük yeşil alan indeksinin 6.00 ile Sarıçanak-98 çeşidinde olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 2.49 ile 10.43 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yeşil alan indeksinin sulu koşullar altında 10.43, bunu sırayla geç kuraklık uygulaması (9.24), erken kuraklık uygulaması (4.63) ve tam kuraklık uygulamaları (2.49) izlemiştir.

Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek yeşil alan indeksi değerinin sulu koşullarda Sarıçanak-98 çeşidinde 11.06 ve en düşük yeşil alan indeksi değerinin yine Sarıçanak-98 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında 1.53 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.).

**Çizelge 4.8.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının yeşil alan İndeksine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
Ceyhan -99	10.76	5.96	10.09	2.78	7.40
Fırat -93	10.48	3.57	9.61	3.29	6.74
Pehlivan	9.41	4.82	10.00	2.35	6.65
Sarıçanak-98	11.06	4.16	7.25	1.53	6.00
<b>Ortalama</b>	10.43	4.63	9.24	2.49	
<b>LSD(ç)</b>	0.36**				
<b>LSD(k)</b>	0.20				
<b>LSD (çxk)</b>	ÖD				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.4.** Yeşil alan indeksine ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada yeşil alan indeksi değerlerini sulu koşullarda 5.21, kuru koşullarda 4.37, erken kuraklık uygulamalarında 3.46, geç kuraklık uygulamasında 5.22 ve tam kuraklık uygulamasında ise 3.31 olduğunu belirtmiştir. Bulgularımız Öztürk (1998)'in bulgularından yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi bizim araştırmamızın saksı çalışması olduğu ve normal bir tarla denemesinin maruz kaldığı dış etkenlerden korunduğu ayrıca araştırmanın yapıldığı yer ile kullanılan materyalin genetik özelliklerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.5. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin başak sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da, ortalama değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı yönünden çeşitler, kuraklık ve çeşit x kuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

**Çizelge 4.9.** Metrekaredeki başak sayısına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	283.167	141.583	0.952
<b>Çeşit</b>	3	691.50	230.5	1.5513
<b>Hata1</b>	6	20991.20	6997.06	
<b>Uygulama</b>	3	1037	115.222	0.953
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	891.50	148.583	1.229
<b>Hata 2</b>	24	2901.333	120.89	
<b>Toplam</b>	47	26795.667		
<b>VK</b>	13.39			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

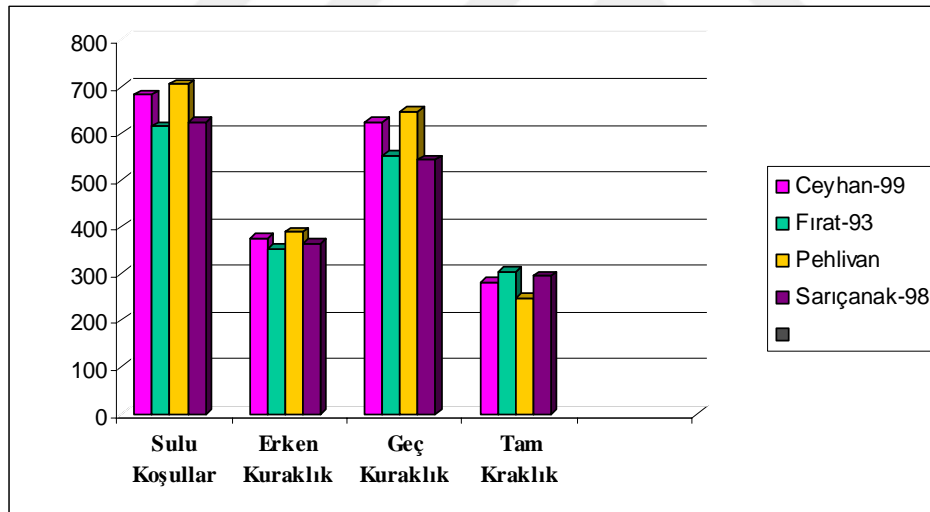
Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek başak sayısı Pehlivan çeşidinde 497 adet ve en düşük başak sayısı değeri Fırat-93 çeşidinde 452 adet olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 282 adet ile 656 adet arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek metrekaredeki başak sayısı değeri sulu koşullarda 656 adet olup bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması (591 adet), erken kuraklık uygulaması (370 adet) ve tam kuraklık uygulamaları (282 adet) izlemiştir.

Çeşit x kuraklık interaksyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek metrekaredeki başak sayısı değerinin sulu koşullarda 705 adet Pehlivan çeşidinde elde edilirken, en düşük metrekaredeki başak değerinin tam kuraklık uygulamasında 247 adet ile yine Pehlivan çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.10.).

**Çizelge 4.10.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının metrekaresindeki başak sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan -99</b>	682	376	623	281	491
<b>Fırat -93</b>	615	352	552	305	452
<b>Pehlivan</b>	705	388	647	247	497
<b>Sarıçanak-98</b>	623	364	543	294	456
<b>Ortalama</b>	656	370	591	282	
<b>LSD(ç)</b>	ÖD				
<b>LSD(k)</b>	9,26				
<b>LSD (çxk)</b>	ÖD				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.5.** Metrekaredeki başak sayısına ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), metrekaresindeki başak sayısı ortalamasının 455.7 adet olduğunu; Tosun ve ark. (2006), metrekaresindeki başak sayısının sulu ortamda 518.25 adet, kuru şartlarda 341.11 adet olduğunu; Çekiç (2007) metrekaresindeki başak sayısının sulu ortamda 589 adet, kuru şartlarda ise 505 adet olduğunu bildirmiştir. Ayrancı (2012); Metrekarede fertil başak sayısı genel ortalaması 914 adet olarak belirlenmiş olup, bu değer birinci yılda 889 adet iken, ikinci yılda 938 adet olarak bulmuştur. Kuraklık uygulamalarında iki yıllık ortalama metrekaresinde fertil başak sayısının 846 adet ile 1002 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Bulgularımız Ayrancı (2012), bulgularından daha düşük, Öztürk (1998), Tosun ve ark. (2006), Çekiç (2007) bulgularından daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların, gerek araştırmalarda kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığından, gerek kuraklık uygulamalarındaki detaylardaki değişikliklerden gerekse de araştırmanın yürütüldüğü saksı deneme alanının iklim ve toprak koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.6. Bitki Boyu (cm)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bitki boyu (cm) ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de, ortalama değerleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Bitki boyu (cm) yönüyle çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, çeşit x kuraklık interaksiyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.11.).

**Çizelge 4.11.** Bitki boyuna (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	2.045	1.022	1.6367
<b>Çeşit</b>	3	188.427	62.808	100.5389**
<b>Hata1</b>	6	11918.80	3972.93	
<b>Uygulama</b>	3	847.207	94.134	19.5988**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	3.748	0.624	0.1301
<b>Hata 2</b>	24	115.273	4.803	
<b>Toplam</b>	47	13075.48		
<b>VK</b>	4.10			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek bitki boyu ortalaması 56.08 cm ile Sarıuçanak-98 çeşidinde ve en düşük bitki boyu ortalamasının 50.61 cm ile Pehlivan çeşidinde olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 33.50 cm ile 69.93 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu değeri sulu koşullarda 69.93 cm olup, bunu sırasıyla erken kuraklık



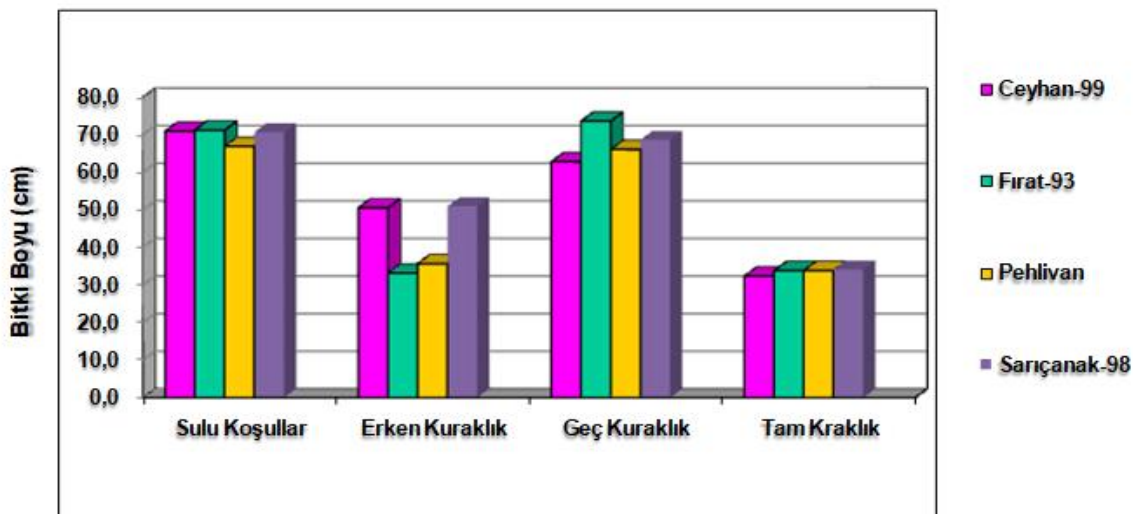
uygulaması (67.78 cm), geç kuraklık uygulaması (42.58 cm) ve tam kuraklık uygulamaları (33.50 cm) izlemiştir.

Çeşit x kuraklık interaksyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek bitki boyu değerinin 73.60 cm ile geç kuraklık koşullarında Fırat-93 çeşidinde ve en düşük bitki boyu değerinin Ceyhan-99 çeşidinde 32.33 cm ile tam kuraklık uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.).

**Çizelge 4.12.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan -99</b>	70.93	50.53	62.80	32.33	54.15 B
<b>Fırat -93</b>	71.20	33.20	73.60	33.80	52.95 C
<b>Pehlivan</b>	66.93	35.66	66.06	33.80	50.61 D
<b>Sarıçanak-98</b>	70.66	50.93	68.66	34.06	56.08 A
<b>Ortalama</b>	69.93 A	67.78 B	42.58 C	33.50 D	
<b>LSD(ç)</b>	0.79**				
<b>LSD(k)</b>	1.85**				
<b>LSD (çxk)</b>	3.69				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



Şekil 4.6. Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), bitki boyu yönünden kuraklık ve sulu koşullar ortalamasının 71.1 cm olduğunu; Tosun ve ark. (2006), bitki boyunun sulu ortamda 90,02 cm, kuru şartlar ortalamasının 92.59 cm olduğunu; Çekiç (2007) bitki boyunun sulu ortamda 111.8 cm, kuru şartlar ortalamasının 80.8 cm olduğunu; Yavaş (2010) bitki boyunun sulu koşullarda 109.5 cm ve kuru koşullarda ise 102.36 cm olduğunu; Ayrancı (2012); bitki boyu iki yıllık genel ortalamasını 121.3 cm olarak belirlemiş olup, kuraklık uygulamalarında iki yıllık ortalama bitki boyunun 108.6 cm ile 127.6 cm arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Tatar (2011); Bornova ve Menemen lokasyonlarında 2009 ve 2010 yıllarında gerçekleştirdikleri çiçeklenme sonrası farklı su varlığı koşullarında bitki boyu yönünden çeşit ve uygulama arasında interaksyonun istatiki açıdan önemsiz olduğunu, çiçeklenme sonrası kuraklığın bitki boyunu fazla etkilemediğini buna rağmen kontrol koşullarında çeşitlerin bitki boyu ortalamasının 92.6 cm, kurak koşullarda 90.5 cm olduğunu belirtmiştir.

Bulgularımız Öztürk (1998) ile benzer sonuçlar gösterirken, Ayrancı (2012), Tosun ve ark. (2006), Çekiç (2007), Yavaş (2010) ve Tatar (2011) değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığından ve araştırmanın yürütüldüğü saksı ve farklı kuraklık uygulamalarından kaynaklandığı söylenebilir.

#### **4.7. Başaktaki Başakçık Sayısı**

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin başaktaki başakçık sayısına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de, ortalama değerleri Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Başaktaki başakçık sayısı yönünden çeşit ve kuraklık uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, çeşit x kuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.13.).

**Çizelge 4.13.** Başaktaki başakçık sayısı (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	1.046	0.523	0.5932
<b>Çeşit</b>	3	216.009	72.003	81.6156**
<b>Hata1</b>	6	137.149	45.716	
<b>Uygulama</b>	3	403.974	44.886	58.7813**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	5.293	0.882	1.1553
<b>Hata 2</b>	24	18.326	0.763	
<b>Toplam</b>	47	781.799		
<b>VK</b>	5.00			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek başaktaki başakçık sayısı Fırat-93 çeşidinde 16.22 ve en düşük başaktaki başakçık sayısına ortalamasının Sarıçanak-98 çeşidinde 13.94 olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 11.78 ile 17.12 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek başaktaki başakçık sayısına değeri sulu koşullarda 17.12, bunu sırasıyla geç kuraklık uygulamaları (16.55), erken kuraklık uygulamaları (14.89) ve tam kuraklık uygulamaları (11.78) olarak takip etmiştir.

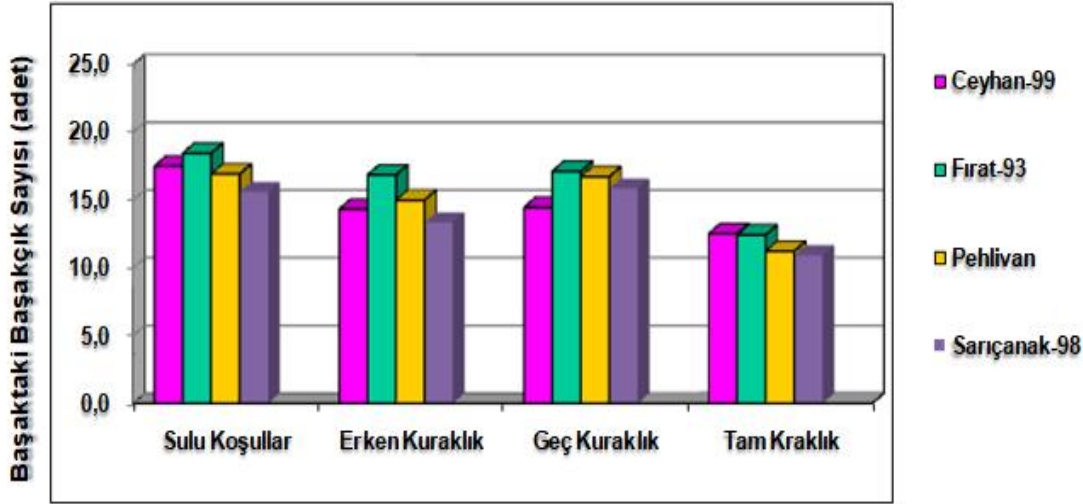
Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek başaktaki başakçık sayısı değerinin tam kuraklık uygulamalarında Fırat-93 çeşidinde 18.46 adet ve en düşük başaktaki başakçık sayısı değerinin erken kuraklık uygulamasında Sarıçanak-98 çeşidinde 10.93 adet olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14.).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.14.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının başaktaki başakçık sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
Ceyhan-99	17.50	14.33	14.46	12.53	15.21 B
Fırat -93	18.46	16.86	17.13	12.43	16.22 A
Pehlivan	16.93	15.00	16.73	11.23	14.97 C
Sarıçanak-98	15.60	13.36	15.86	10.93	13.94 D
<b>Ortalama</b>	17.12 A	14.89 B	16.55 A	11.78 C	
<b>LSD(ç)</b>	0,94**				
<b>LSD(k)</b>	0,74**				
<b>LSD (çxk)</b>	1,47				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.7.** Başaktaki başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), başaktaki başakçık sayısını kuru koşullarda 11.9 adet, sulanan koşullarda ise 13.8 adet olduğu; Tosun ve ark. (2006), başaktaki başakçık sayısının sulu ortamda 16.29 adet, kuru şartlar ortalamasının ise 16.65 adet olduğunu; Çekiç (2007) başaktaki başakçık sayısı ortalamasının sulu ortamda 14.2, kuru şartlar ortalamasının 13.9 adet olduğunu; Yavaş (2010) başaktaki başakçık sayısının kuru koşullarda 14.85 adet iken, sulanan koşullarda 16.78 adet olduğu; Tatar (2011) kontrol koşullarında 18.8 adet olduğunu, kuru şartlarda ise 18.4 olduğunu; Ayrancı (2012); başakta başakçık sayısı iki yıllık genel ortalamasının sulu koşullarda ortalama 14.17 adet olarak

belirlendiğini, kuraklık uygulamalarında iki yıllık ortalama başakta başakcık sayısının ise 12.50 adet ile 15.37 adet arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Bulgularımız Tatar (2011)'in verilerinden düşük; Yavaş (2010) ile benzer, Öztürk (1998), Tosun ve ark. (2006), Çekiç (2007), ve Ayrancı (2012) değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığından ve gerekse uygulama detaylarındaki değişimden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.8. Spad Değeri

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin spad değerine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de, ortalama değerleri Çizelge 4.16.'de verilmiştir.

Spad değerine yönünden çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olurken, çeşit x kuraklık etkisi arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.15.).

**Çizelge 4.15.** Klorofil içeriği ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	3.472	1.736	3.8809
<b>Çeşit</b>	3	125.588	41.862	93.5707**
<b>Hata1</b>	6	246.567	82.188	
<b>Uygulama</b>	3	395.808	43.978	43.2333**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	2.684	0.447	0.4398
<b>Hata 2</b>	24	24.413	1.017	
<b>Toplam</b>	47	798.533		
<b>VK</b>	1.70			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek spad değeri ortalamasının Fırat-93 çeşidinde 61.05 spad ve en düşük klorofil içeriği ortalamasının Ceyhan-99 çeşidinde 56.74 spad olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 55.53- ile % 61.10 spad arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

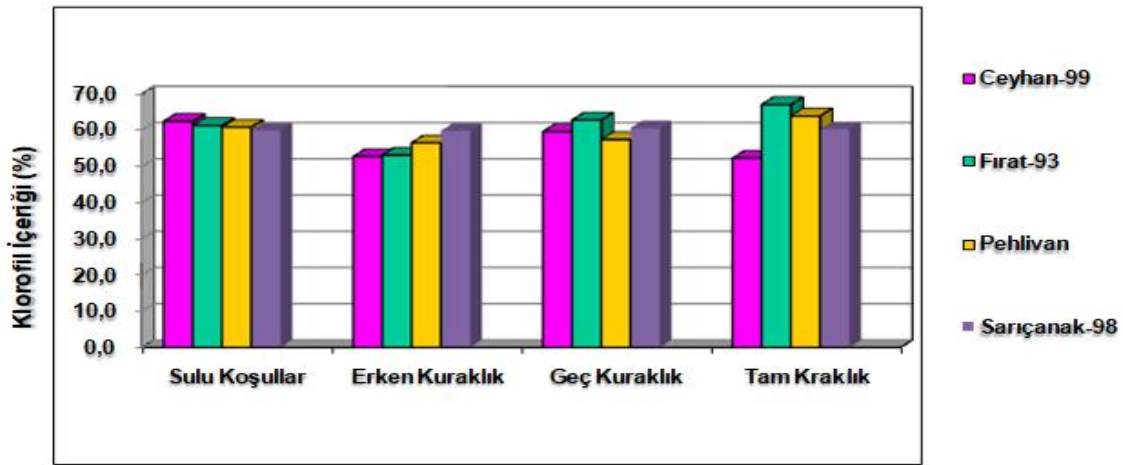
spad değeri sulu koşullarda 61.10 spad, bunu sırasıyla erken kuraklık uygulaması (60.88 spad), geç kuraklık uygulaması (60.10 spad) ve tam kuraklık uygulamaları (55.53 spad) izlemiştir.

Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek spad değerinin tam kuraklık koşullarda Fırat-93 çeşidinde 67.08 spad ve en düşük spad değerinin Ceyhan -99 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında 52.27 spad olduğu görülmektedir (Çizelge 4.16.).

**Çizelge 4.16.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının spad değerine ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan- 99</b>	62.40	52.69	59.60	52.27	56.74 C
<b>Fırat- 93</b>	61.25	53.10	62.79	67.08	61.05 A
<b>Pehlivan</b>	60.80	56.49	57.41	63.91	59.65 B
<b>Sarıçanak-98</b>	59.94	59.84	60.61	60.27	60.16 B
<b>Ortalama</b>	61.10 A	60.88 AB	60.10 B	55.53 C	
<b>LSD(ç)</b>	0.67**				
<b>LSD(k)</b>	0.85**				
<b>LSD (çxk)</b>	1.7				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.8.** Klorofil içeriğine ilişkin ortalama değerler

Ayrancı (2012); bayrak yaprak klorofil içeriği ortalaması 47.71 spad olarak belirlenmiş olup, kuraklık uygulamalarında iki yıllık ortalama bayrak yaprak klorofil içeriği 46.57 spad ile 48.97 spad arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Bulgularımız Ayrancı (2012)'nin değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların öncelikle farklı kuraklık uygulamalarından kaynaklandığı ve çalışmada kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığı ile araştırma ortamının çevresel koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.9. Fertil Sap Oranı (%)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin fertil sap oranına (%) ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de, ortalama değerler Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Fertil sap oranı yönünden çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, çeşitxkuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. (Çizelge 4.17.).

**Çizelge 4.17.** Fertil sap oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	10.647	5.323	5.2239
<b>Çeşit</b>	3	35.280	11.760	11.5395**
<b>Hata1</b>	6	594.767	198.256	
<b>Uygulama</b>	3	141.966	15.774	8.5187**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	6.114	1.019	0.5504
<b>Hata 2</b>	24	44.440	1.851	
<b>Toplam</b>	47	833.216		
<b>VK</b>	14.74			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu çalışmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek fertil sap oranı Ceyhan-99 çeşidinde %68.89 ve en düşük fertil sap oranı ortalamasının Fırat-93 çeşidinde % 45.16 olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin % 67.22 ile % 93.72 arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek fertil sap oranı değeri sulu koşullar altında % 93.72 bulunurken, bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması (%83.60) erken kuraklık uygulaması (% 67.22 ) takip etmiştir. Tam kuraklık uygulamasında fertil

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

sap oranı % 0 olduğu tespit edilmiştir.

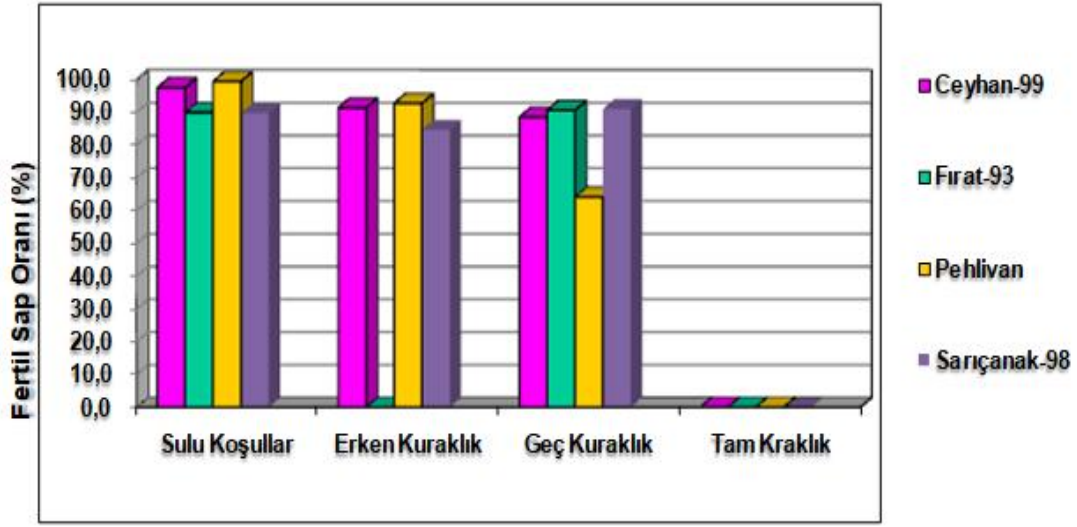
Çeşit x kuraklık interaksyonlarına ait değerler incelendiğinde en yüksek fertil sap oranı değerinin sulu koşullarda Pehlivan çeşidinde % 99.44 ve en düşük fertile sap oranı değerinin yine Pehlivan çeşidinde % 64.15 ile tam kuraklık uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Tam kuraklık uygulamasında bütün çeşitlerin başak oluşturmayıp fertil sap oranının %0 olduğu; erken kuraklık uygulamasında ise Fırat-93 çeşidinin başak oluşturmadığı ve fertil sap oranlarının % 0 olarak işlem gördüğü ve bu yüzden her hangi bir değerlendirme yapılmadığı sonucuna varılmıştır. Farklı kuraklık uygulamalarından tam kuraklık uygulamasında çeşitlerde tane elde edilmediği için sıfır değerleri olduğundan önce veriler karekök transformasyonuna tabi tutulduktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması bu karekök transformasyonu sonucu elde edilen varyans analizi sonucu dikkate alınarak yapılmıştır. (Çizelge 4.18.).

**Çizelge 4.18.** Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının fertil sap oranına (%) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan -99</b>	97.57	91.44	88.54	-	68.89 A
<b>Fırat - 93</b>	89.99	-	90.64	-	45.16 B
<b>Pehlivan</b>	99.44	92.75	64.15	-	64.09 A
<b>Sarıçanak-98</b>	89.86	84.67	91.06	-	66.40 A
<b>Ortalama</b>	93.72 A	67.22 C	83.60 B	-	
<b>LSD(ç)</b>	1.01**				
<b>LSD(k)</b>	1.15**				
<b>LSD (çxk)</b>	2.29				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir





Şekil 4.9. Fertil sap oranına ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998). Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada sulu koşullarda fertil sap oranının %75.7, kuru koşullarda fertil sap oranının %67.4, erken kuraklık uygulamasında fertil sap oranının %64.5, geç kuraklık uygulamasında fertil sap oranının %72.2 ve tam kuraklık fertil sap oranının %59.9 olduğunu belirtmiştir. Ayrancı (2012); Metrekarede fertil sap oranını sulu ortamda iki yıllık ortalamayı % 75.50 olduğunu, kuraklık uygulamalarında fertil sap oranının % 71.26 ile % 79.44 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Bulgularımız Öztürk (1998), Ayrancı (2012) değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların, gerek araştırmalarda kullanılan genotiplerin genetik özelliklerinin farklılığından, gerek araştırmanın yapıldığı yer ve gerekse uygulama detaylarındaki değişimden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı (g) ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da, ortalama değerler Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Bin tane ağırlığı yönünden çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilirken. çeşitxkuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.19.).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.19.** Bin tane ağırlığı (cm<sup>2</sup>) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.009	0.004	1.6101
<b>Çeşit</b>	3	9.760	3.253	1063.91**
<b>Hata1</b>	6	234.137	78.045	
<b>Uygulama</b>	3	42.243	4.693	1241.474**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	0.018	0.003	0.8088
<b>Hata 2</b>	24	0.090	0.003	
<b>Toplam</b>	47	286.258		
<b>VK</b>	1.46			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

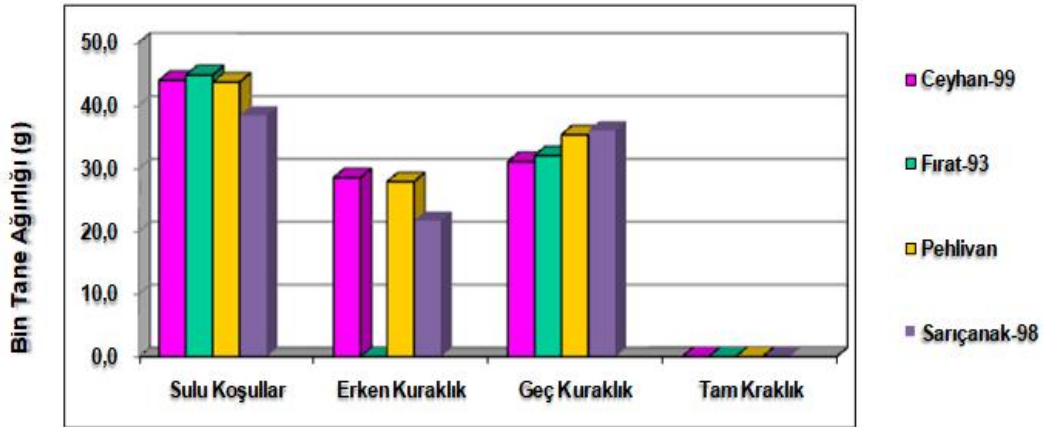
Bu araştırmada çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek bin tane ağırlığının (g) Pehlivan çeşidinde 26.72 g ve en düşük bin tane ağırlığı (g) ortalamasının Fırat-93 çeşidinde 19.21 g olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 19.49 g ile 42.71 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı (g) değeri sulu koşullarda 42.71 g bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması (33.60 g), erken kuraklık uygulaması (19.49 g) takip etmiştir. Tam kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için ortalaması bulunmamış.

Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde; en yüksek bin tane ağırlığı (g) değerinin 44.81 g ile sulu koşullarda Fırat-93 çeşidinde ve en düşük bin tane ağırlığı (g) değerinin 21.64 g ile Sarıçanak-98 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında elde edilmiştir. Ayrıca bütün çeşitlerin tam kuraklık uygulamasında ve Fırat-93 çeşidinin erken kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için her hangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Farklı kuraklık uygulamalarından tam kuraklık uygulamasında çeşitlerde tane elde edilmediği için sıfır değerleri olduğundan önce veriler karekök transformasyonuna tabi tutulduktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması bu karekök transformasyonu sonucu elde edilen varyans analizi sonucu dikkate alınarak yapılmıştır. (Çizelge 4.20.).

**Çizelge 4.20.** Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının çeşitlerinin bin tane ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
Ceyhan -99	43.97	28.47	31.04	-	25.87 AB
Fırat - 93	44.81	-	32.01	-	19.21 C
Pehlivan	43.69	27.84	35.33	-	26.72 A
Sarıçanak-98	38.38	21.64	36.00	-	24.01 B
<b>Ortalama</b>	42.71A	19.49 B	33.60 C	-	
LSD(ç)	0.06**				
LSD(k)	0.05**				
LSD (çxk)	0.1				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.10.** Bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), bin tane ağırlığının 34.4 olduğunu; Tosun ve ark. (2006), bin tane ağırlığının sulu ortamda 45.67 g, kuru şartlar ortalamasının ise 39.24 g olduğunu; Çekiç (2007) bin tane ağırlığının sulu ortamda 39.4 g, kuru şartlar ortalamasının ise 35 g olduğunu; Tatar (2011) kontrol koşullarında 37.3 g olduğunu, kuru şartlarda 35.3 olduğunu; Ayrancı (2012), bin tane ağırlığı değerini 36.16 g olup, kuraklık uygulamalarında ise iki yıllık ortalama bin tane ağırlığı değerinin 33.10 g ile 40.34 g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Bulgularımız Öztürk (1998), Tosun ve ark. (2006). Çekiç (2007), Tatar (2011) ve Ayrancı (2012) değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki

farklılıkların özellikle denemede materyal olarak kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığından ve araştırmanın yapıldığı yer ve gerekse uygulama detaylarındaki değişimden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.11. Başaktaki Tane Sayısı (adet)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısı ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de, ortalama değerler Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Başaktaki tane sayısı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu kuraklık uygulamaları arasında ise %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitxkuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.21.).

Çizelge 4.21. Başaktaki tane sayısı (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	17.468	8.734	0.5192
Çeşit	3	812.873	270.958	16.1056**
Hata1	6	9408.480	3136.160	
Uygulama	3	463.799	51.533	2.636*
Çeşit x Uygulama	9	100.943	16.823	0.8606
Hata 2	24	469.194	19.550	
Toplam	47	11272.759		
VK	16.12			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

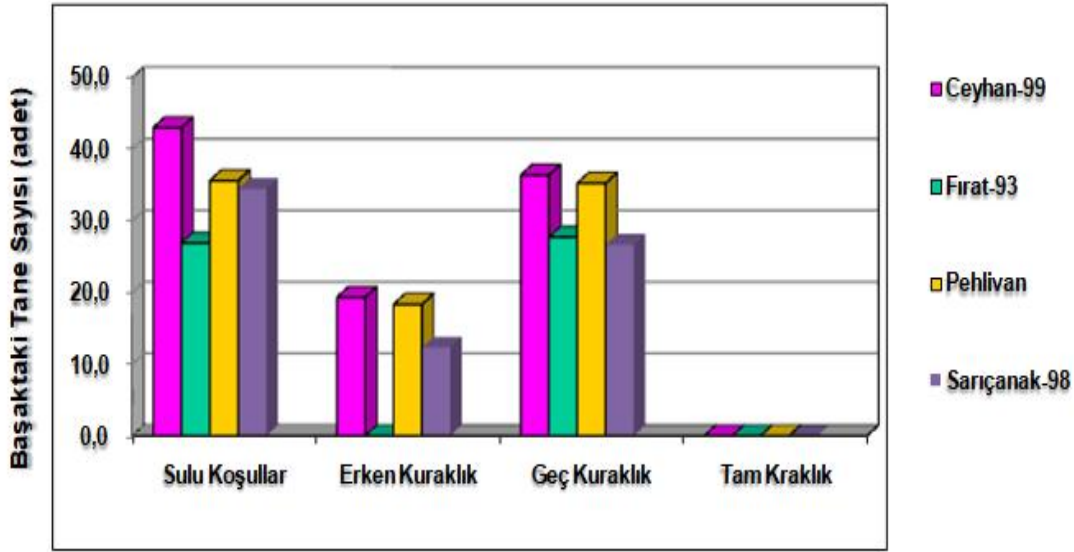
Bu araştırmada çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek başaktaki tane sayısı Ceyhan-99 çeşidinde 24.86 ve en düşük başaktaki tane sayısı ortalamasının Fırat-93 çeşidinde 14.01 adet olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 12.67 ile 35.01 adet arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek başaktaki tane sayısı değeri sulu koşullarda 35.01 adet, bunu sırasıyla erken kuraklık uygulaması (31.52 adet), geç kuraklık uygulaması (12.67adet ) izlemiştir. Tam kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için ortalaması bulunmamıştır.

Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde en yüksek başaktaki tane sayısı değerinin sulu koşullarda Ceyhan-99 çeşidinde 43.02 adet ve en düşük başaktaki tane sayısı değerinin Sarıçanak-98 çeşidinde erken kuraklık uygulamasında 12.32 adet olduğu görülmüştür. Tam kuraklık uygulamasında bütün çeşitler ile Fırat-93 çeşidinin erken kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için her hangi bir değerlendirme yapılmamıştır Farklı kuraklık uygulamalarından tam kuraklık uygulamasında çeşitlerde tane elde edilmediği için sıfır değerleri olduğundan önce veriler karekök transformasyonuna tabi tutulduktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması bu karekök transformasyonu sonucu elde edilen varyans analizi sonucu dikkate alınarak yapılmıştır. (Çizelge 4.22.).

**Çizelge 4.22.** Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının çeşitleri başaktaki tane sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan- 99</b>	43.02	19.348	36.40	-	24.86 A
<b>Fırat -93</b>	26.92	-	27.73	-	14.02 C
<b>Pehlivan</b>	35.63	18.32	35.26	-	22.48 AB
<b>Sarıçanak-98</b>	34.49	12.32	26.68	-	18.55 B
<b>Ortalama</b>	35.01 A	31.52 A	12.67 B	-	
<b>LSD(ç)</b>	4.10**				
<b>LSD(k)</b>	3.73*				
<b>LSD (çxk)</b>	7.45				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



Şekil 4.11. Başaktaki tane sayısına ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), başaktaki tane sayısı ortalamasının 21.5 olduğunu; Tosun ve ark. (2006), başaktaki tane sayısının kuru koşullarda 43.75 iken, sulanan koşullarda 44.00 adet olduğunu; Yavaş (2010), kuru koşullarda 35.41 iken, sulanan koşullarda 41.43 adet olduğunu; Ayrancı (2012); sulu koşullarda iki yıllık genel ortalamasının 29.50 adet olduğunu, kuraklık uygulamalarında iki yıllık ortalamasının ise 25.50 adet ile 33.30 adet arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Bulgularımız Ayrancı (2012) ile benzer, Öztürk (1998). Tosun ve ark. (2006), Yavaş (2010) değerlerinden daha yüksek çıkmıştır.

#### 4.12. Tane Verimi (kg/da)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin tane verimi (kg/da) ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de, ortalama değerler Çizelge 4.24.'da verilmiştir.

Tane verimi (kg/da) yönünden çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olurken, çeşitxkuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.23.).

Çizelge 4.23. Tane verimi (g/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.109	0.054	0.242
<b>Çeşit</b>	3	9.954	3.318	14.7103**
<b>Hata1</b>	6	257.580	85.859	
<b>Uygulama</b>	3	11.379	1.264	3.6881**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	1.353	0.225	0.658
<b>Hata 2</b>	24	8.227	0.342	
<b>Toplam</b>	47	288.603		
<b>VK</b>	14.41			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek tane veriminin Ceyhan-99 çeşidinde 305.74 kg/da ve en düşük tane verimi ortalamasının Fırat-93 çeşidinde 237.82 kg/da olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 94.91 kg/da ile 560.59 kg/da arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek tane verimi değeri sulu koşullarda 560.59 kg/da bunu erken kuraklık uygulaması (461.26 kg/da), geç kuraklık uygulaması (94.91 kg/da) sırasıyla izlemiştir. Tam kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için ortalaması bulunmamıştır.

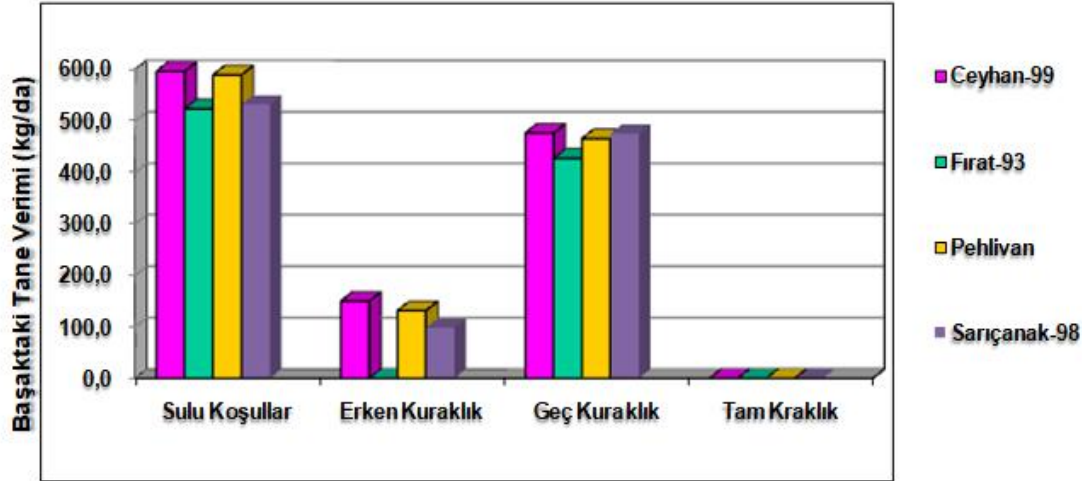
Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde en yüksek tane verimi değerinin sulu koşullarda 596.47 kg/da ile Ceyhan-99 çeşidinde ve en düşük tane verimi değerinin erken kuraklık uygulamasında 98.35 kg/da ile Sarıçanak-98 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bütün çeşitlerin tam kuraklık uygulamasında ve Fırat-93 çeşidinin erken kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için her hangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Farklı kuraklık uygulamalarından tam kuraklık uygulamasında çeşitlerde tane elde edilmediği için sıfır değerleri olduğundan önce veriler karekök transformasyonuna tabi tutulduktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması bu karekök transformasyonu sonucu elde edilen varyans analizi sonucu dikkate alınarak yapılmıştır (Çizelge 4.24.).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.24.** Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının tane verimi (kg/da) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
Ceyhan -99	596.47	149.88	476.59	-	305.74 A
Fırat - 93	523.88	-	427.41	-	237.82 C
Pehlivan	589.53	131.41	465.76	-	296.68 AB
Sarıçanak -98	532.47	98.35	475.29	-	276.53 B
<b>Ortalama</b>	<b>560.59 A</b>	<b>94.91 C</b>	<b>461.26 B</b>	<b>-</b>	
LSD(ç)	0.47**				
LSD(k)	0.49**				
LSD (çxk)	0.99				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



**Şekil 4.12.** Başaktaki tane verimine ilişkin ortalama değerler

Tatar (2011) kontrol koşullarında 383.5 kg/da olduğunu, kuru şartlarda 310.8 kg/da olduğunu; Ayrancı (2012), tane verimi genel ortalaması 674.0 kg/da olduğu; Ayrancı ve ark. (2017) tane verimi için tam sulu koşullar uygulamasından ortalama 760 kg/da, kuraklık uygulamasında 579 kg/da olduğunu; Tosun ve ark. (2006), tane verimi bakımından sulu ortamda ortalamasının 463.42 kg/da, kuru şartlar ortalamasının 377.28 kg/da olduğunu; Çekiç (2007) verim bakımından sulu ortamda ortalamasının 402 kg/da, kuru şartlar ortalamasının 287 kg/da olduğunu belirtmiştir.

Bulgularımız Ayrancı (2012) ile benzer Tosun ve ark. (2006), Çekiç (2007) ve Tatar (2011) 'in değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığından ve araştırmanın



yapıldığı yer ve gerekse uygulama detaylarındaki değişimden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.13. Hasat İndeksi (%)

Denemeye alınan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin hasat indeksi (%) ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de, ortalama değerler Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Hasat indeksi bakımında çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, çeşitxkuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Farklı kuraklık uygulamalarından tam kuraklık uygulamasında çeşitlerde tane elde edilmediği için sıfır değerleri olduğundan önce veriler karekök transformasyonuna tabi tutulduktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması bu karekök transformasyonu sonucu elde edilen varyans analizi sonucu dikkate alınarak yapılmıştır. (Çizelge 4.25.).

**Çizelge 4.25.** Hasat indeksi (%) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.114	0.057	0.5893
<b>Çeşit</b>	3	7.996	2.665	27.4995**
<b>Hata1</b>	6	128.733	42.911	
<b>Uygulama</b>	3	12.633	1.403	6.0145**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	0.581	0.096	0.4153
<b>Hata 2</b>	24	5.601	0.233	
<b>Toplam</b>	47	155.659		
<b>VK</b>	10.40			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek hasat indeksi ortalamasının Ceyhan-99 çeşidinde % 19.27 ve en düşük hasat indeksi ortalamasının Fırat-93 çeşidinde % 12.95 olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin %10.28 ile % 30.14 arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek hasat indeksi değeri sulu koşullarda % 30.14 bunu sırasıyla geç kuraklık uygulaması

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

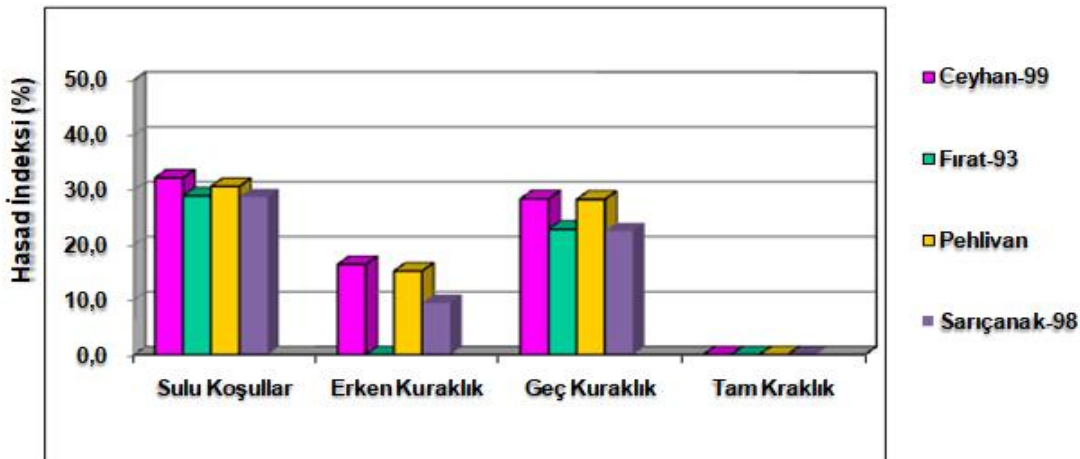
(%25.53), geç kuraklık uygulaması (% 10.28) takip etmiştir. Tam kuraklık uygulamasında tane elde edilmediği için ortalaması bulunmamıştır.

Çeşit x kuraklık interaksiyonlarına ait değerler incelendiğinde, en yüksek hasat indeksi değerinin sulu koşullarda Ceyhan-99 çeşidinde % 32.22 ve en düşük hasat indeksi değerinin ise Sarıçanak-98 çeşidinde ve %9.43 olduğu görülmüştür. Ayrıca tam kuraklık uygulamasında bütün çeşitlerin ve erken kuraklık uygulamasında Fırat-93 çeşidinden dane elde edilmediği için hasat indeksi için bir değerlendirme yapılmamıştır (Çizelge 4.26.).

**Çizelge 4.26.** Buğday çeşitlerinin çeşit uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının çeşitlerinin hasat indeksine (%) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
Ceyhan -99	32.22	16.45	28.40	-	19.27 A
Fırat -93	28.94	-	22.85	-	12.95 C
Pehlivan	30.65	15.23	28.30	-	18.55 A
Sarıçanak-98	28.74	9.43	22.55	-	15.18 B
<b>Ortalama</b>	<b>30.14 A</b>	<b>10.28 B</b>	<b>25.53 C</b>	<b>-</b>	
LSD(ç)	0.31**				
LSD(k)	0.41**				
LSD (çxk)	0.8				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



Şekil 4.13. Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), hasat indeksi ortalamasının % 29.8 olduğunu; Ayrancı (2012); hasat indeksi genel ortalaması % 33.50 kg/da olarak belirlenmiş olup, bu değer birinci yılda % 33.06 iken, ikinci yılda % 33.68 olarak gerçekleşmiştir. Kuraklık uygulamalarında iki yıllık ortalama hasat indeksi % 29.72 ile % 37.26 arasında değişim gösterdiğini ifade etmiştir.

Bulgularımız Öztürk (1998)'den yüksek, Ayrancı (2012) ile değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin farklılığından ve araştırmanın yapıldığı yer ve gerekse uygulama detaylarındaki değişimden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.14. Yeşil Alanın Fotosentez Etkinliği (g/m<sup>2</sup>/gün)

Denemeye alınan ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinin yeşil alanın fotosentez etkinliğine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de, ortalama değerler Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Yeşil alanın fotosentez etkinliği yönünden çeşit ve kuraklık arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilirken, çeşit x kuraklık interaksyonu arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.27.).

**Çizelge 4.27.** Yeşil alanın fotosentez etkinliği (cm<sup>2</sup>) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.001	0.0006	0.2143
<b>Çeşit</b>	3	0.192	0.064	20.802**
<b>Hata1</b>	6	4.844	1.614	
<b>Uygulama</b>	3	0.377	0.041	6.8379**
<b>Çeşit x Uygulama</b>	9	0.018	0.003	0.5022
<b>Hata 2</b>	24	0.147	0.006	
<b>Toplam</b>	47	5.581		
<b>VK</b>	6.77			

\*: % 5 seviyesinde önemlidir, \*\*: % 1 seviyesinde önemlidir

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek yeşil alanın fotosentez etkinliği ortalamasının Ceyhan-99 çeşidinde 1.12 ve en düşük yeşil

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

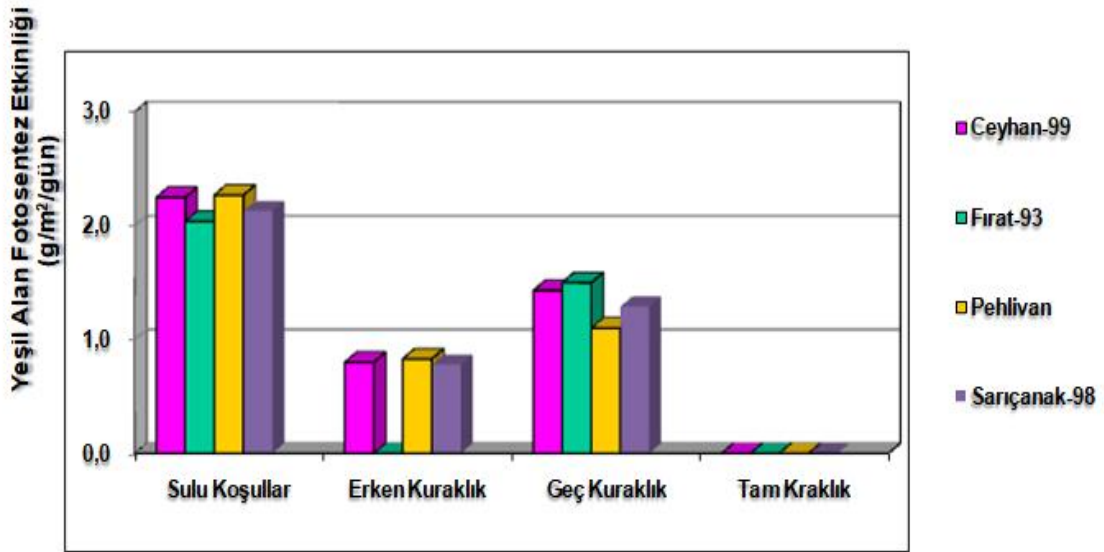
alanın fotosentez etkinliği ortalamasının Fırat-93 çeşidinde 0.89 olduğu; kuraklık uygulamaları yönünden ortalama değerlerin 0.60 ile 2.17 arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek yeşil alanın fotosentez etkinliği değeri sulu koşullarda 2.17 bunu geç kuraklık uygulaması (1.33), erken kuraklık uygulaması (0.60) sırasıyla takip etmiştir.

Çeşit x kuraklık interaksyonlarına ait değerler incelendiğinde en yüksek yeşil alanın fotosentez etkinliği değerinin sulu koşullarda Pehlivan çeşidinde 2.27 ve en düşük yeşil alanın fotosentez etkinliği değerinin Sarıçanak-98 çeşidinde 0.78 erken kuraklık uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bütün çeşitlerin tam kuraklık uygulamasında ve erken kuraklık uygulamasında Fırat-93 çeşidinden tane elde edilmediğinden yeşil alanın fotosentez etkinliği için bir değerlendirme yapılmamıştır. Farklı kuraklık uygulamalarından tam kuraklık uygulamasında çeşitlerde tane elde edilmediği için sıfır değerleri olduğundan önce veriler karekök transformasyonuna tabi tutulduktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması bu karekök transformasyonu sonucu elde edilen varyans analizi sonucu dikkate alınarak yapılmıştır. (Çizelge 4.28.).

**Çizelge 4.28.** Buğday çeşitlerinin çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonlarının yeşil alanın Fotosentez etkinliğine ( $g/m^2/gün$ ) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Sulu Koşullar	Erken Kuraklık	Geç kuraklık	Tam kuraklık	Ortalama
<b>Ceyhan -99</b>	2.25	0.80	1.43	-	1.12 A
<b>Fırat -93</b>	2.04	-	1.50	-	0.89 B
<b>Pehlivan</b>	2.27	0.83	1.10	-	1.05 A
<b>Sarıçanak-98</b>	2.13	0.78	1.29	-	1.05 A
<b>Ortalama</b>	2.17 A	0.60 C	1.33 B	-	
<b>LSD(ç)</b>	0.06**				
<b>LSD(k)</b>	0.07**				
<b>LSD (çxk)</b>	0.13				

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde önemli değildir



Şekil 4.14. Yeşil alan fotosentez etkinliğine ilişkin ortalama değerler

Öztürk (1998), yeşil alan fotosentez etkinliğinin ortalamasını 2.179 g/m<sup>2</sup>/gün olduğunu belirtmiştir. Bu değer araştırma bulgularımızla uyumludur.

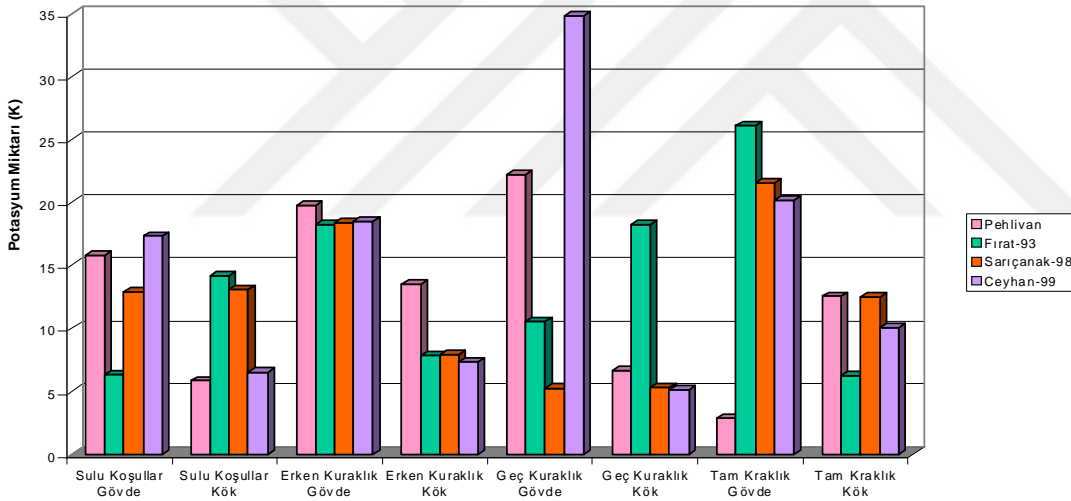
#### 4.15. Kök ve Gövdede Potasyum (K) Konsantrasyonu (mg/g kuru ağırlık)

Bu çalışmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, bitki köklerinde en yüksek potasyum miktarının Sarıçanak-98 çeşidinde (11.61 mg) ve en düşük potasyum miktarını Ceyhan-99 çeşidinde (7.25 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek potasyum miktarı ortalaması tam kuraklık uygulamasında bulunurken (10.31 mg), en düşük potasyum ortalaması geç kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (8.82 mg). Çeşit x kuraklık etkileşimi yönünden en yüksek potasyum miktarı değeri Sarıçanak-98 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (18.23 mg) elde edilirken, en düşük potasyum miktarı değeri Ceyhan-99 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (5.12 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.29.).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.29.** Farklı çeşitlerin farklı kuraklık ortamında gösterdikleri kök ve gövde aksamlarında potasyum (K) miktarları

Çeşitler	Sulu Koşullar		Erken Kuraklık		Geç Kuraklık		Tam Kuraklık		Ortalama	
	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök
Pehlivan	15.81	5.86	19.74	13.54	22.22	6.62	2.86	12.53	14.94	9.64
Sarıçanak-98	6.307	14.19	18.26	7.82	10.56	18.23	26.07	6.21	18.29	11.61
Fırat-93	12.92	13.07	18.38	7.92	5.26	5.29	21.55	12.49	15.06	9.69
Ceyhan-99	17.34	6.53	18.46	7.34	34.77	5.12	20.17	10.02	24.47	7.25
Ortalama	13.09	9.91	18.71	9.16	18.20	8.82	17.66	10.31		



**Şekil 4.15.** Gövde ve köklerdeki potasyum (K) miktarına ilişkin ortalama değerler

Buğday bitkilerinin gövde aksamında bulunan potasyum (K) miktarı yönünden; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek potasyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (24.47 mg) ve en düşük potasyum miktarını Pehlivan çeşidinde (14.94 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek potasyum miktarı ortalaması erken kuraklık uygulamasında bulunurken (18.71 mg), en düşük potasyum ortalaması sulu koşullarda elde edilmiştir (13.09 mg).

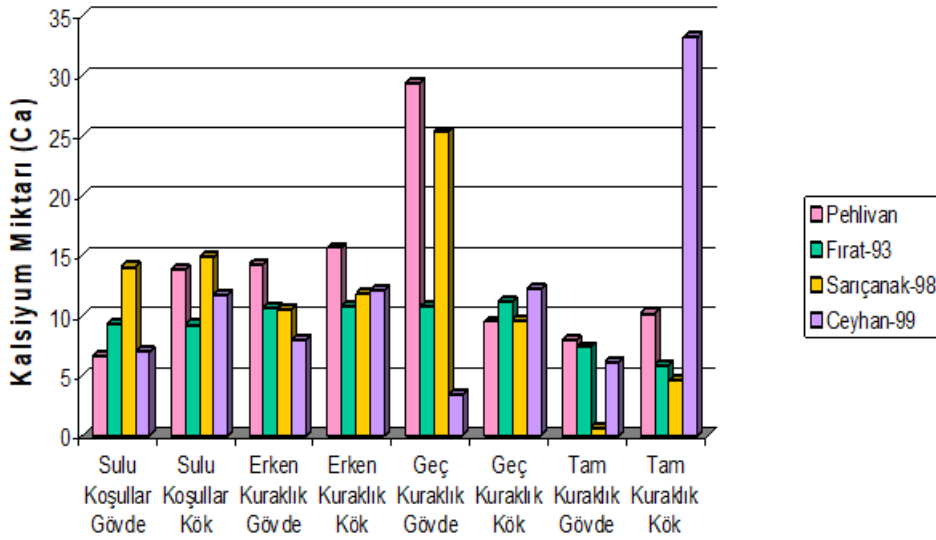
Çeşit x kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek potasyum miktarı değeri Ceyhan-99 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (34.77 mg) elde edilirken en düşük sodyum miktarı değeri Fırat-93 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (5.26 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.29).

#### 4.16. Kök ve Gövdede Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu (mg/g kuru ağırlık)

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, bitki köklerinde en yüksek kalsiyum miktarının Fırat-93 çeşidinde (16.63 mg) ve en düşük kalsiyum miktarını Ceyhan-99 çeşidinde (6.15 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek kalsiyum miktarı ortalaması geç kuraklık uygulamasında bulunurken (17.20 mg), en düşük kalsiyum ortalaması tam kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (7.15 mg). Çeşit x kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek kalsiyum miktarı değeri Pehlivan çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (29.40 mg) elde edilirken, en düşük kalsiyum miktarı değeri Fırat-93 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında (0.670 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.30.).

**Çizelge 4.30.** Farklı çeşitlerin farklı tuzluluk ortamında gösterdikleri kök ve gövde aksamalarında sodyum (Na) miktarları

Çeşitler	Sulu Koşullar		Erken Kuraklık		Geç Kuraklık		Tam Kuraklık		Ortalama	
	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Gövde	Kök
Pehlivan	6.66	13.84	14.29	15.66	29.40	9.52	7.92	10.20	12.30	14.57
Sarıçanak-98	9.26	9.25	10.70	10.80	10.74	11.15	7.383	5.86	9.271	9.52
Fırat-93	14.07	14.91	10.53	11.85	25.30	9.62	0.67	4.61	10.24	16.63
Ceyhan-99	7.00	11.76	8.02	12.10	3.45	12.25	6.15	33.23	17.33	6.15
Ortalama	9.25	12.44	10.88	12.61	17.20	10.63	7.15	13.47		



Şekil 4.16. Gövde ve köklerdeki kalsiyum (Ca) miktarına ilişkin ortalama değerler

Buğday bitkilerinin gövde aksamında bulunan kalsiyum (Ca) miktarı yönünden; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek kalsiyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (17.33 mg) ve en düşük kalsiyum miktarını Sarıçanak-98 çeşidinde (9.271 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek kalsiyum miktarı ortalaması tam kuraklık uygulamasında bulunurken (13.47 mg), en düşük kalsiyum ortalaması geç kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (10.63 mg).

Çeşit x kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek kalsiyum miktarı değeri Ceyhan-99 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında (33.23 mg) elde edilirken, en düşük kalsiyum miktarı değeri Fırat-93 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında (4.61 mg) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30.).

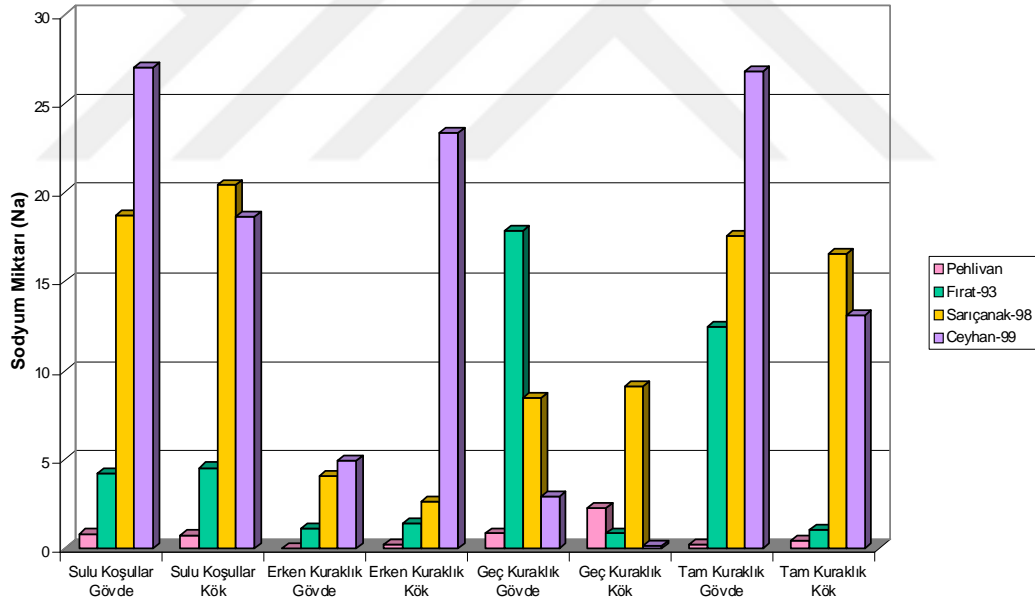
#### 4.17. Kök ve Gövdede Sodyum (Na) Konsantrasyonu (m/g kuru ağırlık)

Bu araştırmada; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, bitki köklerinde en yüksek sodyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (18.33 mg) ve en düşük sodyum miktarını Pehlivan çeşidinde (2.22 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek sodyum miktarı ortalaması sulu koşullarda bulunurken (14.51 mg), en düşük sodyum ortalaması geç kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (9.10 mg). Çeşit x kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek sodyum miktarı Ceyhan-99 çeşidinde erken kuraklık uygulamasında (23.34 mg) elde edilirken, en düşük sodyum miktarı değeri Pehlivan çeşidinde erken kuraklık uygulamasında (0.20 mg) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.31.).



**Çizelge 4.31.** Farklı çeşitlerin farklı kuraklık ortamında gösterdikleri kök ve gövde aksamalarında sodyum (Na) miktarları

Çeşitler	Sulu Koşullar		Erken Kuraklık		Geç Kuraklık		Tam Kuraklık		Ortalama	
	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök	Gövde	Kök
Pehlivan	0.81	0.71	0.92	0.20	0.83	222	0.21	0.42	0.69	2.22
Sarıçanak-98	4.17	4.51	1.11	1.39	17.88	0.83	12.41	1.01	8.89	2.30
Fırat-93	18.73	20.42	4.04	2.59	8.49	9.10	17.54	16.54	12.20	12.16
Ceyhan-99	27.05	18.61	4.90	23.34	2.89	0.14	26.81	13.05	15.41	18.33
Ortalama	16.65	14.51	3.35	9.11	9.76	9.10	18.90	10.20		



**Şekil 4.17.** Gövde ve köklerdeki sodyum (Na) miktarına ilişkin ortalama değerler

Buğday bitkilerinin gövde aksamında bulunan Sodyum (Na) miktarı yönünden; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek sodyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (15.41 mg) ve en düşük sodyum miktarını Pehlivan çeşidinde (0.69 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek sodyum miktarı ortalaması tam kuraklık uygulamasında bulunurken (18.90 mg), en düşük sodyum

ortalaması erken kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (3.35 mg).

Çeşit x kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek sodyum miktarı Ceyhan-99 çeşidinde sulu koşullar uygulamasında (27.05 mg) elde edilirken, en düşük sodyum miktarı değeri Pehlivan çeşidinde tam kuraklık uygulamasında (0.21 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.31.).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu araştırmada kuraklık uygulamaları yönünden; yaprak alanı, yeşil alan, fertil sap oranı, bitki boyu, başaktaki başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, yeşil alan fotosentez etkinliği ve klorofil içeriği karakterleri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Başaktaki tane sayısının ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Yaprak alanı indeksi, yeşil alan indeksi, başak sayısı karakterlerinin ise istatistiki olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tam sulu koşullarda  $31.36 \text{ cm}^2$  olan yaprak alanı değerinde; geç kuraklık uygulamalarında %13.23, tam kuraklık uygulamalarında % 16.77, erken kuraklık uygulamalarında ise %21.68 oranında azaldığı gözlenmiştir. Tam sulu koşullarda  $138.73 \text{ cm}^2$  olan yeşil alan değerinde geç kuraklık uygulamalarında % 5.54, erken kuraklık uygulamalarında % 16.46 ve tam kuraklık uygulamalarında % 28.98 oranında azaldığı gözlenmiştir. Fertil sap oranı yönünden sulu koşullarda %93.72 ortalama değer; geç kuraklık uygulamalarında %10.80, erken kuraklık uygulamalarında %28.28, tam kuraklık uygulamalarında ise bu oranda %100'e varan düşüşler gözlenmiştir. Bitki boyu yönünden tam sulu koşullarda 69.93 cm olan ortalama değer erken kuraklık uygulamalarında %3.07, geç kuraklık uygulamalarında %39.11, tam kuraklık uygulamasında ise % 52.09 oranında azaldığı gözlenmiştir. Başaktaki başakçık sayısı yönünden kontrol koşullarında ortalama değer 17.12 adet; geç kuraklık uygulamalarında % 3.33, erken kuraklık uygulamalarında %13.03, tam kuraklık uygulamasında ise % 31.19 oranında düşmüştür. Kontrol koşullarında 42.71 g olan bin tane ağırlığı değeri; geç kuraklık uygulamalarında %21.33, erken kuraklık uygulamalarında %54.37, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 oranında düşüş gözlemlendiği kaydedilmiştir. Tam sulu koşullarında 560.59 kg/da olan tane verimi değerinin; geç kuraklık uygulamalarında %17.72, erken kuraklık uygulamalarında % 83.07, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 oranında düşüşler kaydedilmiştir. Hasat indeksi yönünden kontrol koşullarında 30.14 olan değer; geç kuraklık uygulamalarında % 15.30, erken kuraklık uygulamalarında %65.89, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 oranında düşüş gözlenmiştir.

Tam sulu koşullarda yeşil alan fotosentez etkinliği yönünden 2.17 olan değer; geç kuraklık uygulamalarında % 38.71, erken kuraklık uygulamalarında % 72.35, tam

kuraklık uygulamalarında ise % 100'e varan düşüşler meydana gelmiştir. Sulu koşullarda 61.10 olan klorofil içeriği; erken kuraklık uygulamalarında % 0.36, geç kuraklık uygulamalarında % 1.64, tam kuraklık uygulamasında % 9.12 oranında düşüş yaşanmıştır.

Tam sulu koşullarda 35.01 adet olan başaktaki tane sayısı değeri; erken kuraklık uygulamalarında %9.97, geç kuraklık uygulamalarında %63.81, tam kuraklık uygulamasında ise % 100 oranında düşüşler gözlenmiştir.

Araştırmada materyal olarak kullanılan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin farklı kuraklık koşullarında gösterdikleri istatistiki değerler yönünden incelenecek olursa: yeşil alan, yeşil alan indeksi, fertil sap oranı, bitki boyu, başaktaki başakçık sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, yeşil alan fotosentez etkinliği ve klorofil içeriği yönünden çeşitlerimizin %1 düzeyinde önemli olduğu gözlenmiştir. Yaprak alanı, yaprak alanı indeksi, başak sayısı karakterleri yönünden ortalamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli çıkmadığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız çeşitlerin sulu ortam ve farklı kuraklık uygulamalarında gösterdikleri performansları istatiki olarak değerlendirdiğimizde; çalışmanın ilk materyali olan Ceyhan-99 çeşidinin çeşitler bazında en iyi ortalama gösterdiği yedi karakterlerimiz sırasıyla; yaprak alanı, yeşil alan indeksi, fertil sap oranı, başaktaki tane sayısı, tane verimi, hasat indeksi, yeşil alan fotosentez etkinliğidir.

Ceyhan-99 çeşidinin yaprak alanı karakteri yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda ve geç kuraklık uygulamalarında benzer değerler göstermiştir. Erken kuraklık uygulamasında bitki yaprak alanı değeri %11.9 düzeyinde, tam kuraklık uygulamasında ise % 15.2 düzeyinde azaldığı gözlenmiştir.

Yeşil alan indeksi karakteri yönünden en yüksek değerler sulu koşullarda (10.46) gözlenmiştir. Geç kuraklık uygulamalarında % 6.23 düzeyinde, erken kuraklık uygulamalarında % 44.61 düzeyinde, tam kuraklık uygulamalarında ise % 74.16 düzeyinde azaldığı görülmüştür. Fertil sap oranı yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda (% 97.57) alınmıştır. Erken kuraklık uygulamalarında % 6.28 oranında, geç kuraklık uygulamalarında % 9.25 oranında, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 oranında düşüş yaşanmıştır. Başaktaki tane sayısı bakımından en yüksek değeri sulu

koşullarda (43.02 adet) alınmıştır. Geç kuraklık uygulamalarında % 15.39, erken kuraklık uygulamalarında % 55.04, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 azaldığı görülmüştür. Tane veriminde en yüksek değeri sulu koşullarda (596.47 kg/da) vermiştir. Geç kuraklık uygulamalarında % 20.10, erken kuraklık uygulamalarında % 74.87, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 azaldığı gözlenmiştir. Hasat indeksi bakımından incelediğimizde en yüksek değeri sulu koşullarda (% 32.22) vermiştir. Geç kuraklık uygulamalarında % 11.86 oranında, erken kuraklık uygulamalarında % 48.94 oranında, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 oranında azaldığı kaydedilmiştir. Yeşil alan fotosentez etkinliği yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda (2.25) vermiştir. Geç kuraklık uygulamalarında % 36.44 düzeyinde, erken kuraklık uygulamalarında % 64.44 düzeyinde, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 düzeyinde azaldığı görülmüştür.

Pehlivan çeşidinin çeşitler bazında en iyi ortalama gösterdiği karakterler dört adettir. Bunlar yeşil alan, yaprak alanı indeksi, metrekaresindeki başak sayısı, bin tane ağırlığıdır. Yeşil alan yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda (142.55) vermiştir. Erken kuraklık uygulamalarında %2.06, geç kuraklık uygulamalarında % 5.65, tam kuraklık uygulamalarında ise %32.66 azaldığı gözlenmiştir. Yaprak alanı indeksi yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda (3.73) vermiştir. Geç kuraklık uygulamalarında % 45.31, erken kuraklık uygulamalarında %52.82, tam kuraklık uygulamalarında ise %80.97 azaldığı görülmüştür. Metrekaredeki başak sayısı yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda (1050) vermiştir. Geç kuraklık uygulamalarında %19.33 düzeyinde, erken kuraklık uygulamalarında 37.33 düzeyinde, tam kuraklık uygulamalarında ise %71.33 düzeyinde azaldığı görülmüştür. Bin tane yönünden en yüksek değeri sulu koşullarda (43.69 g) vermiştir. Geç kuraklık uygulamalarında % 19.13 düzeyinde, erken kuraklık uygulamalarında 36.28 düzeyinde, tam kuraklık uygulamalarında ise % 100 düzeyinde azaldığı görülmüştür.

Fırat-93 çeşidinin çeşitler bazında en iyi ortalama gösterdiği iki karakterimiz başaktaki başakçık sayısı ve klorofil içeriği olmuştur. Sarıçanak-98 çeşidinin çeşitler bazında en iyi ortalama gösterdiği karakter sadece bitki boyu olmuştur.

Kuraklık uygulamaları yönünden bitki köklerinde potasyum miktarı tam kuraklık uygulamasında 10.31 mg, geç kuraklık uygulamasında ise 8.82 mg ortalama değer gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşit-kuraklık uygulamaları yönünden yapılan

değerlendirmede en yüksek potasyum miktarı değeri Sarıçanak-98 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (18.23 mg) elde edilirken, en düşük potasyum miktarı değeri Ceyhan-99 çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (5.12 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.29). Buğday bitkilerinin gövde aksamında bulunan potasyum (K) miktarı yönünden; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek potasyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (24.47 mg) ve en düşük potasyum miktarının Pehlivan çeşidinde (14.94 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek potasyum miktarı ortalaması erken kuraklık uygulamasında bulunurken (18.71 mg), en düşük potasyum ortalaması sulu koşullarda elde edilmiştir (13.09 mg) (Çizelge 4.30).

Bitki köklerinde yapılan incelemede kalsiyum miktarı yönünden Fırat-93 çeşidinde 16.63 mg, Ceyhan-99 çeşidinde 6.15 mg ortalama değer gösterdiği saptanmıştır. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek kalsiyum miktarının geç kuraklık uygulamasında bulunurken (17.20 mg), en düşük kalsiyum ortalaması tam kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (7.15 mg). Çeşit-kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek kalsiyum miktarı değeri Pehlivan çeşidinde geç kuraklık uygulamasında (29.40 mg) elde edilirken, en düşük kalsiyum miktarı değeri Fırat-93 çeşidinde tam kuraklık uygulamasında (0.670 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.30). Buğday bitkilerinin gövde aksamında bulunan kalsiyum (Ca) miktarı yönünden; çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek kalsiyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (17.33 mg) ve en düşük kalsiyum miktarını Sarıçanak-98 çeşidinde (9.27 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek kalsiyum miktarı ortalaması tam kuraklık uygulamasında bulunurken (13.47 mg), en düşük kalsiyum ortalaması geç kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (10.63 mg) (Çizelge 4.31).

Bitki köklerinde yapılan analizler sonucunda en yüksek sodyum miktarının Ceyhan-99 çeşidinde (18.33 mg) ve en düşük sodyum miktarının Pehlivan çeşidinde (2.22 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek sodyum miktarı ortalaması sulu koşullarda bulunurken (14.51 mg), en düşük sodyum ortalaması geç kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (9.10 mg). Çeşit-kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek sodyum miktarı Ceyhan-99 çeşidinde erken kuraklık uygulamasında (23.34 mg) elde edilirken, en düşük sodyum miktarı değeri Pehlivan çeşidinde erken kuraklık uygulamasında (0.20 mg) bulunmuştur (Çizelge 4.33). Buğday bitkilerinin gövde aksamında bulunan Sodyum (Na) miktarı yönünden; çeşitlere ait

ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek sodyum miktarının Ceyhan-99 eşidinde (15.41 mg) ve en düşük sodyum miktarını Pehlivan eşidinde (0.69 mg) olduğu bulunmuştur. Kuraklık seviyeleri yönünden en yüksek sodyum miktarı ortalaması tam kuraklık uygulamasında bulunurken (18.90 mg), en düşük sodyum ortalaması erken kuraklık uygulamasında elde edilmiştir (3.35 mg). eşit x kuraklık interaksyonu yönünden en yüksek sodyum miktarı Ceyhan-99 eşidinde sulu koştullar uygulamasında (27.05 mg) elde edilirken, en düşük sodyum miktarı değeri Pehlivan eşidinde tam kuraklık uygulamasında (0.21 mg) bulunmuştur (izelge 4.32).

Potasyum konsantrasyonunun bitki bünyesinde artması, bitkinin stres faktörlerine dayanıklılığını arttırmaktadır . Yeşil aksam ve köklerde K ve Ca iyonu fazla olan genotiplerin stres koştullarına dayanımlarının daha da arttığı, ayrıca kuraklık stresindeki genotiplerde enzim aktivitelerinde artışa neden olduğu bilinmektedir. Büyüme ve gelişme için gerekli temel elementlerden biri K diğeri de Ca iyonudur. Abiyotik stres, K gibi Ca alımını da olumsuz etkilemektedir. Bu araştırmada kuraklık uygulamalarının bitki bünyesinde K ve Ca düzeyini arttırdığı fakat bu düzeyin farklı kuraklık uygulamalarına göre değiştiği gözlenmiştir. Özellikle geç kuraklık uygulamalarında her iki mineral madde kapsamının arttığını söyleyebiliriz. Yine çeşitlerin de farklı kuraklık uygulamalarında farklı K ve Ca düzeyi gösterdikleri saptanmıştır. Kuraklık şartlarında Bitkide sodyum iyonunun, yaşlı yapraklardan başlayarak sürgün ve yapraklarda nekrotik lekeler gibi semptomlar oluşturduğu bilinmektedir. Yeşil aksam ve kök bölgesindeki K/Na ve Ca/Na oranlarında da görüleceği üzere Na miktarının fazla K ve Ca miktarının az olduğu genotiplerde zararlanmaların daha fazla olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak tarımsal karakterler yönünden çalışmamızda farklı kuraklık koştullarında gösterdikleri istatistiki değerler yönünden materyal olarak kullandığımız Ceyhan-99, Fırat-93, Pehlivan, Sarıçanak-98 çeşitlerinden 7 karakterde en iyi ortalama gösteren Ceyhan-99 eşidi diğer bütün çeşitlere üstünlük sağlamıştır. Pehlivan eşidi ise 4 karakterde en iyi ortalama göstererek Ceyhan-99 çeşidinden sonra en iyi ikinci çeşit olmuştur. Mineral madde yönünden potasyum ve kalsiyum yönünden Sarıçanak-98 ve Ceyhan -99 eşidi ile Sodyumun düşüklüğü yönünden Pehlivan eşidinin kuraklığa daha dayanıklı oldukları sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan çıkararak bölge çiftçilerimiz için Ceyhan-99 çeşidini ikinci olarak da Pehlivan çeşitlerini kuraklığa dayanıklılık

yönünden önerilebilecek çeşitler oldukları sonucuna varılmıştır.





## 6. KAYNAKLAR

- Abayomi, Y. A. and Wright, D. 1999. Effects of water stress on growth and yield offspring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Trop. Agric.* V. 76. p. 120-125
- Apak, G. ve Ubay B..2007. Türkiye iklim değişikliği birinci ulusal bildirimi. Çevre ve Orman Bakanlığı. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı. Türkiye-Ankara.
- Ayrancı, R., Sade, B. ve Soylu, S. 2010. Kuraklık stresi ve kuraklığa toleranslı buğday ıslahında bazı yaklaşımlar. *Çölleşme İle mücadele Sempozyumu*,17-18 Haziran 2010,Çorum
- Ayrancı, R. 2012. Farklı Kuraklık Tiplerinde Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Yönüyle İslahta Kullanılabilecek Uygun Parametrelerin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi.
- Ayrancı, R., Sade, B.ve Soylu, S. 2017. Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Fenolojik Özelliklerinin Tane Doldurma Dönemindeki Kuraklık Stresine Tepkileri *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 2017, 26 (Özel Sayı): 112–118 Araştırma Makalesi (Research Article)
- Başer, Korkut. K. I. Z. ve Bilgin, O. 2005. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kuraga dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. *Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi* 2 (3)
- Blum, A. and Ebercon, A. 1981. Cell membrane stability as a measure of drought and heat tolerance in wheat. *Crop Science* 21:43-47
- Blum, A. and Pnuel, Y. 1998. Physiological attributes associated with drought resistance of wheat cultivars in a Mediterranean environment. *Australian Journal of Agricultural Research* 41(5): 799 – 810
- Blum, A. 1998. Improving wheat grainfilling under stress by stem reserve mobilization. *Euphytica*. 100: 77-83
- Blum, A., Golan, G., Mayer, J., Sinmena, B., Shpiller, L. and Bura, J. 1999. The drought response of landraces of wheat from the northern Negev Desert in Israel. *Euphytica*. 43: 87-96
- Blum, A. 2005. Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? *Australian Journal of Agricultural Research*. 56: 1159–1168
- Bremner, J.M. 1965. Total Nitrogen. In: Methods of Soil Analysis. Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Edited by C.A. Black et al., Agronomy Series 9., American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp. 1149-1178.
- Cook, R. J. And R. J. Veseth., (1991). Wheat health management. The American Phytopathological Soc. 3340 Pilot Knob Road, St, Paul, Minnesota 55121, USA.
- Çekiç, C. 2007. Kurağa Dayanıklı Buğday (*Triticum Aestivum* L.) İslahında Seleksiyon Kriteri Olabilecek Fizyolojik Parametrelerin Araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Dencic, S., Kastori, R., Kobiljski, B. and Duggan, B. 2000. Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica* 113: 43-52
- Dhanda, S. S. and Sethi. G. S. 2002. Tolerance to drought stress among selected Indian wheat cultivars. *The Journal of Agricultural Science* 139: 319-326

- Duggan, B.L., Domitruk, D.R. and Fowler, D.B. 2000. Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. *Canadian Journal of Plant Science/Revue Canadienne de Phytotechnie*. 80 (4): 739-745
- Ehdaie, B., Hall, A.E., Farquhar, G.D., Nguyen, H.T. and Waines, J.G. 1991. Water-use efficiency and carbon isotope discrimination in wheat. *Crop Science*. 31: 1282-1288.
- El Hafid, R., Simith, D.H., Karrou, M. and Samir, K.. 1998. Physiological responses of spring durum wheat cultivars to early-season drought in a Mediterranean environment. *Annals of Botany*. 81: 363-370.
- Fan, S., Blake, T. G. 1994. Abscisic Acid Induced Electrolyte Leakage in Woody Species with Contrasting Ecological Requirements. *Plant Physiol.* 89. 817-823.
- Eriş, A. 1998. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Ders Notları.4. Baskı. No:11. 152s.
- Foulkes, M.J., Sylvester-Bradley, R., Weightman, R. and Snape, J.W.. 2007. Identifying physiological traits associated with improved drought resistance in winter wheat. *Field Crop Research*. 103: 11-24.
- Garcia del Moral L, F., Rharrabtia, Y., Villegasb, D. and Royob, C. 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean Conditions: An ontogenic approach. *Agronomy Journal* 95:266-274
- 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.
- Gupta, N.K., Gupta, S. and Kumar, A. 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages. *Crop Science* 41:1390-1395
- Gupta, N.K., Gupta, S. and Kumar, A.. 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 186: 55-62.
- Gürel, A. ve Avcıoğlu, R. 2001. Bitkilerde abiyotik stres faktörlerine dayanıklılık mekanizmaları. 288-326. *Bitki Biyoteknolojisi. Genetik Mühendisliği. Özcan. S.. Gürel.E. ve Babaoğlu. M. (Ed.). S.Ü. Vakfı Yayınları. İzmir.*
- IGC 2016. <https://www.igc.org.uk> internet adresi. TMO 2016 yılı hububat raporu TMO (www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububatsektorraporu2016.pdf)
- Isendahl, N. and Schmidt, G.. 2006. Drought in mediterranean: WWF policy proposals. A WWF Report. July. Germany.
- Izanloo, A., Condon, A.G., Langridge, P., Tester, M. and Schnurbusch, T.. 2008. Different mechanisms of adaptation to cyclic water stress in two south Australian bread wheat cultivars. *Journal of Experimental Botany*. 59: 3327-3346.
- Johari-Pireivatlou, M., Quasimov, N. and Maralian, H.. 2010. Effect of soil water stress on yield and proline content of four wheat lines. *African Journal of Biotechnology*. 9: 36- 40.
- Kadioğlu, M.. 2008. Kuraklık risk yönetimi. Konya Kapalı Havzası Yeraltı Suyu ve Kuraklık Konferansı. 11-12 Eylül 2008. Konya.
- Kalefetoglu, T. ve Ekmekçi, Y.. 2005. The effects on drought on plants and tolerance mechanisms. *Gazi University Journal of Science*. 18: 723-740.
- Karaoglu, M..2010. Çölleşme, kuraklık ve iklim değişikliği etkileşimlerine zirai meteorolojik yaklaşımlar. Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu.17-18 Haziran. Çorum. s: 49-58.

- Koc, M., Barutçular, C. and Genç, I. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean environment. *Crop Sci.* 43:2089-2098
- Keyvan, S.. 2010. The effect of drought stress on yield, relative water content, proline, soluble carbohydrates and chlorophyll of bread wheat cultivars. *Journal of Animal & Plant Science.* 8: 1051-1060.
- Larbi, A. and Mekliche, A. 2004. Relative water content (RWC) and leaf senescence as screening tools for drought tolerance in wheat. Serie A. Seminaires Mediterraneens. ressources.ciheam.org
- Madran, N. 1984. Büyük Tarım Sözlüğü. Cilt 1. s. 759. Ankara
- Malik, T.A. 1998. Morphological traits and breeding for drought resistance in wheat. *J. of Animal and Plant Sci.* 8(3-4):93-99.
- Mirbahar, A. A., Markhand, G.S., Mahar, A.R., Abro, S..A. and Kanhar, N.A.. 2009. Effect of water stress on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Pakistan Journal of Botany.* 41: 1303-1310.
- Monti, L. M.. Breeding Plants for Drought Resistance: The Problem and its Relevance. Drought Resistance in Plants. Meeting Held in Amalfi. 19 to 23 October 1986. Belgium. 1-8. 1986.
- Nikolaeva, M., Maevskaya, S., Shugaev, A. and Bukhov, N.. 2010. Effect of drought on chlorophyll content and antioxidant enzyme activities in leaves of three wheat cultivars varying productivity. *Russian Journal of Plant Physiology.* 57: 87-95.
- Özevren, E., Yazıcı, E. ve Özcan, M.. 2009. Birleşmiş milletler çölleşme ile mücadele sözleşmesi ve Türkiye'deki uygulamaları. I. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu. 16-18 Haziran. Konya. s:29-31.
- Öztürk, A. 1999. Kuraklığın Kışlık Buğdayın Gelişmesi ve Verimine Etkisi. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry.* TÜBİTAK 23:531-540
- Öztürk, A.. 1999. Ekmeklik buğday genotiplerinde kuraga dayanıklılık. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry.* 23: 1237-1247.
- Öztürk, A. and Aydın, F. 2004. Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. *J. Agronomy & Crop Science* 190: 93-99.
- Reynolds, M. P., Rajaram, S. and Sayre, K. D. 1999a. Physiological and genetic changes of irrigated wheat in the post-green revolution period and approaches for meeting projected global demand. *Crop Science* 39: 1611-1621
- Richards, R. A. 1992. The effect of dwarfing genes in spring wheat in dry environments. I. Agronomic characteristics. *Australian Journal of Agricultural Research* 43(3): 517 -527.
- Richards, R. A., Condon, A. G. and Rebetzke, G. J. 2001. Traits to improve yield in dry environments: In Application of physiology in wheat breeding. Ed: M. P. Reynolds, J. I. Ortiz-Monasterio, A. McNab. P: 88-101 Mexico: CIMMYT
- Saidi, A., Ookawa, T., Motobayashi, T. and Hirasawa, T.. 2008. Effects of soil moisture conditions before heading on growth of wheat plants under drought conditions in the ripening stage: insufficient soil moisture conditions before heading render wheat plants more resistant to drought to ripening. *Plant Production Science.* 11: 403-411.
- Shah, N.H. and Paulsen, G.M.. 2003. Interaction of drought and high temperature on photosynthesis and grain-filling of wheat. *Plant and Soil.* 257: 219-226.

- Shahryari, R., Gurbanov, E., Gadimov, A. and Hassanpanah, D.. 2008. Tolerance of 42 bread wheat genotypes to drought stress after anthesis. *Pakistan Journal of Biological Science*. 10: 1330-1335.
- Simane, B., Peacock, J.M., Struck, P.C. 1993. Differences in developmental plasticity and growth rate among drought-resistance and susceptible cultivars of durum wheat (*T.turgidum* L.var.durum). *Plant and Soil*. 157:155-166.
- Smith, M. (2000). The application of climatic data for planning and management of sustainable rainfed and irrigated crop production. *Agric. Forest Meteorol*. 103:99–108.
- Şimşek, Siddique. O.Çakmak. B.. Mermer. A. ve Yıldız. H.. 2010. İklim değişikliğinin Konya’da buğday üretimine etkisinin analizi. *Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu*. 17- 18 Haziran. Çorum. s:552-561.
- Tatar, Ö. and Gevrek, M.N.. 2008. Influence of water stress on proline accumulation, lipid peroxidation and water content of wheat. *Asian Journal of Plant Science*. 7: 409-412.
- Tatar, Ö. 2011. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Kuraklık Stresine Dayanıklılığın Fizyolojik Denetimi ve Verim Unsurları İle İlişkileri Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Teuling, A.J., van Loon, A., Seneviratne, S.I., Lehner, I., Aubinet, M., Heinesch, B., Bernhofer, C., Grünwald, T., Prasse, H., & Spank, U. (2013). Evapotranspiration amplifies European summer drought. *Geophysical Research Letters*. 40 (10): 2071-2075.
- Tosun, M., Yüce, S., Erkul, A. & Ege, H. (2006). Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Buğdayın Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Direkt Seleksiyona Karşı İndirekt Seleksiyon Etkinliği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2006, 43(2):53-62
- TMO 2016 yılı hububat raporu TMO ([www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububatsektorraporu2016.pdf](http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububatsektorraporu2016.pdf)) Erişim Tarihi:25.02.2018
- TUİK 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 25.05.2018).
- Van den Boogaard, R., Alewijnse, D., Veneklaas, E.J. and Lambers, H.. 1997. Growth and water use efficiency of ten *Triticum aestivum* cultivars at different water availability in relation to allocation of biomass. *Plant Cell and Environment*. 20: 200-210.
- Van Oosterom, E. J. and Acevedo, E. 1993. Leaf area and crop growth in relation to phenology of barley in Mediterranean environments. *Plant and Soil* 148(2):223-237
- Vangöl, Y. 1999. Ekmek Mevzuatı Teknolojisi. İzmir. Tarım İl Müdürlüğü.
- Yavaş, İ. 2010. Ege Bölgesi Ekmeklik Buğdaylarında Kurağa Dayanıklılık Özelliklerinin Saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Wardlaw, I.F.. 2002. Interaction between drought and chronic high temperature during kernel filling in wheat in a controlled environment. *Annals of Botany*. 90: 469-476.
- Zarea-Fizabady and Ghodsi, M. 2004. Evaluation of yield and yield components of facultative and winter bread wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). under different irrigation regimes in Khorasam Province in Iran. *Journal of Agronomy* (3): 184-187.
- Zadoks, J.C., T.T.Chang., and C. F. Konzak., (1974). A demical code for growth stage of cereals. *Weed. Res.*14. 415-421.

## ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Diyarbakır'ın Kulp ilçesinde doğdum. İlköğrenimimi Diyarbakır Seyrantepe İlköğretim okulunda tamamladıktan sonra 2004 yılında başladığım Rekabet Kurumu Anadolu Lisesi Yabancı Dil Ağırlık (YDAL) Lisesinden 2008 yılında mezun oldum. 2009 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne kayıt olup, 2013 yılında mezun oldum. Mezun olduğum gibi 2012 yılında girdiğim KPSS sınavıyla Diyarbakır Dicle İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde göreve başladım ve halen aynı yerde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya devam etmekteyim. Evli ve bir çocuk babasıyım.





T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

ADI VE SOYADI	Ali ASLAN
ÖĞRENCİ NO	15811001
EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI	2017-2018
YARIYIL	<input type="checkbox"/> Güz <input checked="" type="checkbox"/> X Bahar
ANABİLİM DALI	Tarla Bitkileri
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	

İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ

RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	77
BENZERLİK ORANI	% 22
RAPORLAMA TARİHİ	18/05/ 2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 77 sayfalık kısmına ilişkin, 18/05/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNITIN adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 22 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- Kabul/Onay sayfaları hariç,
- Kaynakça hariç
- Alıntılar hariç/dâhil
- Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

(İmza)  
Ali ASLAN

(İmza)

09.07.2018  
Doç. DR. Aydın ALP  
Tez Danışmanı

(İmza)

09.07.2018  
Prof. Dr. Davut KARAASLAN  
Anabilim Dalı Başkanı