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

# MAKARNALIK BUĞDAYDA FİZYOLOJİK VE MORFOLOJİK PARAMETRELERİN VERİM VE KALİTE İLE OLAN İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

**Mehmet KARAMAN**

**DOKTORA TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DİYARBAKIR**
**ŞUBAT-2017**

T.C. DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Mehmet KARAMAN tarafından yapılan '**Makarnalık buğdayda fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile olan ilişkisinin belirlenmesi**' konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

| Ünvanı | Adı Soyadı |
|---|---|
| Başkan (Danışman) | : Prof. Dr. Cuma AKINCI |
| Üye | : Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM |
| Üye | : Doç. Dr. Ahmet BAYRAM |
| Üye | : Doç. Dr. Murat TİRYAKİOĞLU |
| Üye | : Doç. Dr. Bilge BAHAR |

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 13/02/2017

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

...../...../2017

Doç. Dr. Sevtap SÜMER EKER

Enstitü Müdürü V.

( MÜHÜR )

## TEŞEKKÜR

Doktora tez konumu belirlemede ve çalışmaların tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Cuma AKINCI ve Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM'a, tezimin olgunlaştırılmasında emeği geçen; Doç. Dr. Hasan KILIÇ ve Yrd. Doç. Dr. Hüsnü AKTAŞ'a, tezimin şekilsel olarak düzenlenmesinde yardımcı olan Ziraat Yük. Mühendisi Seyithan SEYDOŞOĞLU ve Vet. Hekim Şahin TEZ'e, tarla gözlemleri aşamasında yardımcı olan Ziraat Yük. Mühendisi Mahir BAŞARAN'a laboratuvarda yapılan analizlerde destek olan Kimya Yük. Mühendisi Mehmet DÜZGÜN ve Gıda Yük. Mühendisi Belgizar AYANA'ya bu çalışmanın yürütülmesi amacıyla kaynak desteğinde bulunan DÜBAP ve TAGEM yetkililerine, ayrıca tüm yoğun zamanlarımda desteğini eksik etmeyip bana çalışma ortamı hazırlayan eşim Suna KARAMAN'a teşekkür ederim.

Bu tez aşağıda adı geçen kurumlar tarafından desteklenmiştir.

1- Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP) tarafından ZİRAAT.15.002 proje koduyla desteklenmiştir.

2- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından TAGEM/TBAD/16/A12/P02/003 proje numarası ile desteklenmiştir.

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa**


**TEŞEKKÜR**…….. I
**İÇİNDEKİLER**……..... II
**ÖZET**……..... V
**ABSTRACT**……..... VI
**ÇİZELGE LİSTESİ**……..... VII
**ŞEKİL LİSTESİ**……..... X
**KISALTMA VE SİMGELER**…….…… XI
**1. GİRİŞ**……..... 1
**2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**…….. 5
**3. MATERYAL ve METOT**…….. 21
3.1. Materyal……..... 21
3.2. Metot...……...…….…….....…….....…….....

-Sapta Mumsuluk……..... 32
-Başakta Tüylülük……. 32
-Üst Boğum Arası (peduncle) Uzunluk (cm)……..... 32
-Sapın Ortadan Enine Kesitinin Kalınlık Durumu (mm)…….. 32
-Kavuz Rengi…… 32
-Kılçık Rengi……..... 32
3.2.1.4 Verim ve Verim Unsurları..…….. 33
-Metrekarede Başak Sayısı (adet)…… 33
-Başakta Tane Sayısı (adet)……..... 33
-Bin Tane Ağırlığı (g)……... 33
-Tane Verimi (kg/da)…… 33
-Kuraklık Hassasiyet İndeksi (KHİ)……. 33
3.2.1.5 Kalite ……..……..……..... 33
-Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)……... 33
-Protein Oranı (%)…… 33
-Sedimentasyon (ml)……. 33
- İrmik Rengi (b değeri)……..... 34
-Camsılık (%)……... 34
3.2.1.6 İstatistikî Analiz..……..…… 34
**4. BULGULAR ve TARTIŞMA…….** 35
4.1. Karınlanma Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı ($^0$C)…….. 35
4.2. Hamur Olum Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı ($^0$C)……..... 38
4.3. Başaklanma Dönemi Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği…….. 41
4.4. Süt Olum Başlangıcı (ZGS 71) Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği..... 43
4.5. Başaklanma Dönemi Yaprak Alan İndeksi……... 45
4.6. ZGS 71 Dönemi Yaprak Alan İndeksi……. 48
4.7. Erken Gelişme ve Toprak Yüzeyini Kapatma Oranı…… 51
4.8. Erken Çıkış Gücü (Vigor)……. 53
4.9. Normalize Edilmiş Vejatasyon İndeksi (NDVI)……... 55
4.10. Başaklanma Süresi (gün)…….. 62
4.11. Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi (gün)…… 66
4.12. Bitki Boyu (cm)…… 68
4.13. Bayrak Yaprak Eni (cm)……..... 71

4.14. Bayrak Yaprak Dikliği (0-90$^0$)……. 74
4.15. Bayrak Yaprağın Kıvrılması……. 76
4.16. Bayrak Yaprak Kulakçıklarında Antosiyanin Yoğunluğu…..…….. 78
4.17. Başakta Mumsuluk……..... 80
4.18. Sapta Mumsuluk……..... 83
4.19. Başakta Tüylülük…….. 86
4.20. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)…… 88
4.21. Bitki Sapının Enine Kesitinin Kalınlık Durumu (mm)……. 91
4.22. Metrekarede Başak Sayısı (adet)…….. 93
4.23 Başakta Tane Sayısı (adet)……..... 96
4.24. Tane Verimi (kg/da)……. 99
4.25 Kuraklık Hassasiyet İndeksi (KHİ)…….. 103
4.26. Bin Tane Ağırlığı (g)…… 104
4.27. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)…… 106
4.28. Protein Oranı (%)…….. 109
4.29. Sedimantasyon (ml)…….. 111
4.30. Renk (b) Analizi……..... 114
4.31. Camsılık Oranı (%)……... 117
**5. SONUÇ ve ÖNERİLER……... 121**
**6. KAYNAKLAR……..... 127**
EKLER…… 137
ŞEKİLLER……147
ÖZGEÇMİŞ…… 149

# ÖZET

MAKARNALIK BUĞDAYDA FİZYOLOJİK ve MORFOLOJİK PARAMETRELERİN VERİM VE KALİTE İLE OLAN İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Mehmet KARAMAN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2017

Bu çalışma; 25 adet makarnalık buğday genotipinde kolay ölçülebilen bazı fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile ilişkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme mevsimlerinde yağışa dayalı (kuru) ve ilave sulama şartlarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Korelasyon analizi sonucunda; fizyolojik ve morfolojik özellikler ile kalite parametreleri arasında önemli ilişkilerin varlığı tespit edilmiştir. Çalışmada iki yıllık verilere göre; tane verimi ile bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, üst boğum arası uzunluk, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu, başak mumsuluğu ve yaprak dikliği ile olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca protein oranı ile üst boğum arası uzunluk ve bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) değerleri kullanılarak yapılan biplot analizi sonucunda; sulu ve yağışa dayalı uygulamalarda, karınlanma ve süt olum dönemlerinde elde edilen NDVI değerleri ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen kuraklık hassasiyet indeksi (KHİ) değerlerine göre mevcut genotipler içerisinde Fırat-93 çeşidinin 0.46 (KHİ) değeri ile en tolerant çeşit olduğu tespit edilmiştir. Karınlanma 23.42 ($^0$C) ve hamur olum dönemi 34.29 ($^0$C) bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), başaklanma 7.52 ve ZGS 71 dönemi 5.72 yaprak alan indeksi (YAİ), metrekarede başak sayısı 541.67 (adet) ve tane verimi 732.17 (kg/da) değeri ile öne çıkan Diyarbakır-81 çeşidinin ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda; bayrak yaprak yeşil kalma süresi, yaprak dikliği, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, üst boğum arası uzunluk, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, başak mumsuluğu, karınlanma ve süt olum dönemi NDVI değerlerinin kuru ve sulu koşullarda seleksiyon unsuru olarak kullanılabileceği, fizyolojik parametreler bakımından öne çıkan Diyarbakır-81 çeşidi ve kurak şartlara en tolerant çeşit olduğu belirlenen Fırat-93 çeşidinin ıslah programlarında ebeveyn olarak yer alabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Makarnalık Buğday, Fizyolojik Parametre, Morfolojik Parametre, Kalite

## ABSTRACT

DETERMINATION OF PHYSIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS ASSOCIATED WITH GRAIN YIELD AND QUALITY TRAITS IN DURUM WHEAT

PhD THESIS

Mehmet KARAMAN

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

2017

The study was performed to investigate the relationship between some morphological and physiological traits and yield of 25 durum wheat (*Triticum durum Desf.*) genotypes grown in rainfall and irrigated conditions. Experiments were established according to split plot arrangement on randomized complete block design with three replications at the experimental field of GAP International Agricultural Research and Training Center in the 2014-2015 and 2015-2016 growing seasons. According to the results of correlation analysis, significant relationship was determined between morphological, physiological and quality traits. In the study, high and positive correlations were found between grain yield and flag leaf stay green, flag leaf anthocyanin intensity, peduncle length, spike number in square meter, grain number per spike, while negative correlation was determined between grain yield and wax rate of spike and erectness of flag leaf. It was also determined that there was a negative and significant relationship between protein ratio and peduncle length and anthocyanin density. According to GGE biplot analysis, significant correlation was observed between NDVI value measured at booting and milk development stages and grain yield under rainfed and irrigated conditions. According to drought tolerance index values (DTI) of the durum wheat cultivars, Fırat-93 was determined as the most tolerant cultivar 0.46 (KHİ). It was determined that cultivar Diyarbakır-81 had a potential to be used in breeding programs because of it's high performance with the traits of canopy temprature, leaf area index, NDVI value, number of spike per square meter and grain yield.

It was concluded that flag leaf stay green, erectness of flag leaf, anthocyanin, peduncle length, number of spike in square meter, grain number per spike, wax rate of spike, booting and milk stage of NDVI value could be used as a selection parameters to improve high yielding geotypes in wheat breeding programs for both rainfall and irrigation conditions. Also, among durum wheat cultivars, Diyarbakır-81 and Fırat-93 can be used as parents because of their high performance for physiological traits and higher grain yield in rainfall conditions respectively.



**Key Words:** Durum Wheat, Physiological Parameter, Morphological Parameter,

# ÇİZELGE LİSTESİ


| Çizelge No | | Sayfa |
|---|---|---|
| **Çizelge 1.1.** | Dünyadaki bazı ülkelere ait buğday üretim miktarları (ton) | 1 |
| **Çizelge 3.1.** | Çalışmada kullanılan genotiplere ait bilgiler | 21 |
| **Çizelge 3.2.** | Genotiplerin kavuz ve kılçık renklerine ait bilgiler | 22 |
| **Çizelge 3.3.** | 2014-2015 ve 2015-2016 buğday yetiştirme mevsimi Diyarbakır ili iklim verileri | 23 |
| **Çizelge 3.4.** | Deneme alanının toprak özellikleri | 23 |
| **Çizelge 4.1.1** | Karınlanma dönemi BÖS varyans analiz tablosu | 36 |
| **Çizelge 4.1.2** | Karınlanma dönemi BÖS'ye ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 37 |
| **Çizelge 4.2.1.** | Hamur olum dönemi BÖS varyans analiz tablosu | 38 |
| **Çizelge 4.2.2.** | Hamur olum dönemi BÖS'ye ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 40 |
| **Çizelge 4.3.1.** | Başaklanma dönemi klorofil içeriğine ait varyans analiz tablosu | 41 |
| **Çizelge 4.3.2.** | Başaklanma dönemi klorofil içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar | 42 |
| **Çizelge 4.4.1.** | ZGS 71 dönemi klorofil içeriğine ait varyans analiz tablosu | 43 |
| **Çizelge 4.4.2.** | ZGS 71 dönemi klorofil içeriğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 44 |
| **Çizelge 4.5.1.** | Başaklanma dönemi yaprak alan indeksine ait varyans analiz tablosu | 46 |
| **Çizelge 4.5.2.** | Başaklanma dönemi yaprak alan indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 47 |
| **Çizelge 4.6.1.** | ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksine ait varyans analiz tablosu | 48 |
| **Çizelge 4.6.2.** | ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 50 |
| **Çizelge 4.7.1.** | Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatmaya ait varyans analiz tablosu | 51 |
| **Çizelge 4.7.2.** | Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatmaya ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 52 |
| **Çizelge 4.8.1.** | Erken çıkış gücü (vigor) oranına ait varyans analiz tablosu | 53 |
| **Çizelge 4.8.2.** | Erken çıkış gücü (vigor) oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar | 54 |
| **Çizelge 4.9.1.** | 2014-2015 üretim sezonunda kuru ve sulu uygulamalarda farklı bitki gelişim dönemlerine ait NDVI değerleri | 56 |
| **Çizelge 4.9.2.** | 2015-2016 üretim sezonunda kuru ve sulu uygulamalarda farklı bitki gelişim dönemlerine ait ortalama NDVI değerleri | 57 |
| **Çizelge 4.10.1.** | Başaklanma süresine ait varyans analiz tablosu | 62 |

**Çizelge 4.10.2.** Başaklanma süresine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 65
**Çizelge 4.11.1.** Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait varyans analiz tablosu 66
**Çizelge 4.11.2** Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 67
**Çizelge 4.12.1.** Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu 68
**Çizelge 4.12.2.** Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 70
**Çizelge 4.13.1.** Bayrak yaprak enine ait varyans analiz tablosu 72
**Çizelge 4.13.2.** Bayrak yaprak enine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 73
**Çizelge 4.14.1.** Yaprak dikliğine ait varyans analiz tablosu 74
**Çizelge 4.14.2** Yaprak dikliğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 75
**Çizelge 4.15.1.** Yaprak kıvrılmasına ait varyans analiz tablosu 76
**Çizelge 4.15.2** Yaprak kıvrılmasına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 77
**Çizelge 4.16.1.** Bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğuna ait varyans analiz tablosu 78
**Çizelge 4.16.2.** Bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 79
**Çizelge 4.17.1.** Başakta mumsuluğa ait varyans analiz tablosu 81
**Çizelge 4.17.2.** Başakta mumsuluğa ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 82
**Çizelge 4.18.1.** Sap mumsuluğuna ait varyans analiz tablosu 83
**Çizelge 4.18.2.** Sap mumsuluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 85
**Çizelge 4.19.1.** Başakta tüylülüğe ait varyans analiz tablosu 86
**Çizelge 4.19.2.** Başakta tüylülüğe ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 87
**Çizelge 4.20.1** Üst boğum arası uzunluğuna ait varyans analiz tablosu 88
**Çizelge 4.20.2.** Üst boğum arası uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 90
**Çizelge 4.21.1.** 1. yıl Sapın enine kesitinin kalınlığına ait varyans analiz tablosu 91
**Çizelge 4.21.2.** 2. yıl Sapın enine kesitinin kalınlığına ait varyans analiz tablosu 91
**Çizelge 4.21.3.** Sap kalınlığına ilişkin değerler (1.yıl**)** 92
**Çizelge 4.21.4.** Sap kalınlığına ilişkin değerler (2.yıl) 92
**Çizelge 4.22.1.** Metrekarede başak sayısına ait varyans analiz tablosu 93
**Çizelge 4.22.2.** Metrekarede başak sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 95
**Çizelge 4.23.1.** Başakta tane sayısına ait varyans analiz tablosu 96
**Çizelge 4.23.2** Başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 97
**Çizelge 4.24.1.** Tane verimine ait varyans analiz tablosu 100
**Çizelge 4.24.2** Tane verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 101
**Çizelge 4.25.1** Genotiplere ait kuraklık hassasiyet indeks değerleri (KHİ) 103

**Çizelge 4.26.1** Bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu 104
**Çizelge 4.26.2.** Bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 105
**Çizelge 4.27.1.** Hektolitre ağırlığına ait varyans analiz tablosu 106
**Çizelge 4.27.2** Hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 108
**Çizelge 4.28.1.** Protein oranına ait varyans analiz tablosu 109
**Çizelge 4.28.2** Protein oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 110
**Çizelge 4.29.1** Sedimantasyona ait varyans analiz tablosu 112
**Çizelge 4.29.2.** Sedimantasyona ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 113
**Çizelge 4.30.1** Renk (b) değerine ait varyans analiz tablosu 114
**Çizelge 4.30.2** Renk (b) değerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 116
**Çizelge 4.31.1** Camsılık oranına ait varyans analiz tablosu 117
**Çizelge 4.31.2.** Camsılık oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar 118

## ŞEKİL LİSTESİ


| Şekil No | | Sayfa |
|---|---|---|
| **Şekil 3.2.1.** | Diyarbakır'da 2014-2015 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam sıcaklık ($^0$C) değerleri üzerinden bazı gelişme dönemlerinin sulu ve kuru koşullarda gösterimi | 24 |
| **Şekil 3.2.2.** | Diyarbakır'da 2014-2015 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam yağış miktarının değişimi | 25 |
| **Şekil 3.2.3.** | 2015-2016 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam sıcaklık ($^0$C) değerleri üzerinden bazı gelişme dönemlerinin sulu ve kuru koşullarda gösterimi | 26 |
| **Şekil 3.2.4.** | Diyarbakır'da 2015-2016 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam yağış miktarının değişimi | 27 |
| **Şekil 3.2.5.** | İnfrared Termometre | 28 |
| **Şekil 3.2.6.** | SPAD 502 Chlorophyll-Meter | 29 |
| **Şekil 3.2.7.** | LAI-200 (LI-COR) | 29 |
| **Şekil 3.2.8.** | NTech.GreenSeeker Model 505 | 30 |
| **Şekil 4.1.** | 2014-2015 sezonu sulu uygulamaya ait genotip x özellik ilişkisini gösteren Biplot grafiği | 58 |
| **Şekil 4.2.** | 2014-2015 sezonu kuru uygulamaya ait genotip x özellik ilişkisini gösteren Biplot grafiği | 59 |
| **Şekil 4.3.** | 2015-2016 sezonu sulu uygulamaya ait genotip x özellik ilişkisini gösteren Biplot grafiği | 60 |
| **Şekil 4.4.** | 2015-2016 sezonu kuru uygulamaya ait genotip x özellik ilişkisini gösteren Biplot grafiği | 61 |
| **Şekil 4.5.** | 2014-2015 ve 2015-2016 sezonlarında sulu ve kuru uygulamalara ait tane verimi stabilitesini gösteren Biplot grafiği | 102 |
| **Şekil 1.** | Deneme alanında yabancı ot ilaçlamasına ait görüntü | 147 |
| **Şekil 2.** | Denemede NDVI ölçümü | 147 |
| **Şekil 3.** | Denemede başaklanma dönemi yaprak alan indeksi ölçümü | 148 |
| **Şekil 4.** | Denemede hasat dönemine ait görüntü | 148 |

## KISALTMA VE SİMGELER

**da**: Dekar

**m**: Metre

**$m^2$**: Metrekare

**cm**: Santimetre

**mm**: Milimetre

**g**: Gram

**kg**: Kilogram

**D.K.**: Değişim katsayısı

**BÖS**: Bitki Örtüsü Sıcaklığı

**SPAD**: Klorofil İçeriği

**NDVI**: Normalize Edilmiş Vejetasyon İndeksi

**hl:** Hektolitre

## 1. GİRİŞ

Dünyada iklim koşulları değişmesine rağmen buğday, 30-40$^0$ kuzey ve 27-40$^0$ güney enlemleri arasında üretimi yapılabilen ve en fazla uyum kabiliyetine sahip tek yıllık bir kültür bitkisidir. Dünya buğday ekilişinin son 48 yıl içinde % 8.7 civarında artmasına paralel, verim % 64.7, üretimde % 67.8 artmıştır (FAO 2009).

Ülkemiz buğday üretimi bakımından dünyada 12. sırada yer almakta olup (Çizelge 1.1), FAO (2015) verilerine göre dünya buğday ekilişinin 222.9 milyon hektar civarında, dünya buğday üretiminin ise 720 milyon ton olduğu bildirilmiştir (FAO 2015). Ülkemizde buğday, toplam bitkisel ürün ekiliş alanı içerisinde 7.8 milyon hektar ile ilk sırada yer almakta olup, toplam yıllık üretimimiz 22.6 milyon ton ve dekara tane veriminin ise 287 kg olduğu bildirilmiştir. Ayrıca ülkemizde makarnalık buğday ekiliş miktarı 1.27 milyon hektar, üretim ise 4.1 milyon tondur (TÜİK 2015).

**Çizelge 1.1.** Dünyadaki bazı ülkelere ait buğday üretim miktarları (milyon ton)

| Dünya Sır. | Ülkeler | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Avrupa Birliği | 157.2 | 143.3 | 134.5 | 140.0 | 136.5 |
| 2. | Çin Halk Cumhuriyeti | 126.2 | 121.7 | 125.6 | 117.4 | 115.2 |
| 3. | Hindistan | 94.5 | 93.5 | 94.9 | 86.9 | 80.7 |
| 4. | Rusya | 59.7 | 52.1 | 37.7 | 56.2 | 41.5 |
| 5. | Amerika Birleşik Devletleri | 55.4 | 60.0 | 61.8 | 54.4 | 60.1 |
| 6. | Fransa | 39.0 | 38.6 | 40.3 | 38.0 | 38.6 |
| 7. | Kanada | 29.3 | 37.5 | 27.0 | 25.3 | 23.2 |
| 8. | Almanya | 27.8 | 25.0 | 22.4 | 22.8 | 24.1 |
| 9. | Pakistan | 26.0 | 24.2 | 23.5 | 25.2 | 23.3 |
| 10. | Avustralya | 25.3 | 22.9 | 29.9 | 27.4 | 22.1 |
| 11. | Ukrayna | 24.1 | 22.8 | 15.8 | 22.3 | 16.9 |
| 12. | Türkiye | 19.0 | 22.1 | 20.1 | 21.8 | 19.7 |
| 13. | İran | 8.7 | 14.0 | 13.8 | 13.5 | 15.0 |
| 14. | Kazakistan | 13.0 | 13.9 | 13.3 | 22.7 | 9.6 |
| 15. | Birleşik Krallık | 16.6 | 11.9 | 13.3 | 15.3 | 14.9 |
| 16. | Polonya | 11.6 | 9.5 | 8.6 | 9.3 | 9.5 |
| 17. | Mısır | 9.3 | 9.5 | 8.8 | 8.4 | 7.2 |
| 18. | Arjantin | 13.9 | 8.0 | 11.0 | 16.4 | 14.9 |
| 19. | İspanya | 6.5 | 7.6 | 4.7 | 6.9 | 5.6 |
| 20. | Romanya | 7.6 | 7.3 | 5.3 | 7.1 | 5.8 |
| 21. | İtalya | 7.1 | 7.0 | 7.4 | 6.6 | 6.8 |
| Dünya Buğday Üretimi (Milyon Ton): | | 729.0 | 713.2 | 674.9 | 704.1 | 651.4 |

**Kaynak:** FAOSTAT 2014

Buğday ekim alanlarını arttırma imkanlarından ziyade devamlı artan dünya nüfusunun buğday ihtiyacının karşılanabilmesi daha çok, birim alandan alınacak tane veriminin artırılmasına bağlıdır. Yağışa dayalı şartlarda buğday üretimi yapılan alanlarda kurağa dayanımı iyi olan genotiplerin geliştirilmesi ve var olan alanda üretimi arttırma yollarının keşfedilmesi buğday ıslahçılarının asıl hedefleri arasındadır. Makarnalık buğdayda tane verimi ve kalite özellikleri, çeşitlerin genotipik özellikleri yanında çevre şartlarından da büyük ölçüde etkilenmektedir (Sade ve ark. 1999).

Mevcut alandan daha fazla verim elde etmek ve aynı zamanda kaliteli buğday üretimi yapmak için mevcut çevre şartlarında en uygun yetiştirme tekniklerinin tatbik edilmesi ve tane verimi kapasitesi yüksek genotiplerin kullanılması gerekmektedir. Yağışa dayalı buğday yetiştiriciliğinde doğru çeşit seçimi tane verimini % 20-30 oranında artırabilmektedir (Kün ve ark. 1995).

Makarnalık buğdayda fizyolojik özelliklerin tane verimi üzerine etkili olduğuna dair birçok araştırma olmakla birlikte, bu özelliklerden biri olan bayrak yaprak klorofil içeriğinin yaprağın fotosentez yapabilme potansiyelini yansıttığı ve SPAD metre değerleri ile okuma esnasındaki yaprak klorofil içeriği arasında doğru orantılı bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Yadava 1986 ve Fischer 2001).

Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma, yıllık yağış miktarının az olduğu koşullarda buğdayın çok kurak koşullara adapte olması yönünden önemli bir fizyolojik özelliktir. Buğday bitkisi tarafından alınabilir suyun yaklaşık olarak % 40'ı toprak yüzeyinden doğrudan buharlaşmayla kaybolabilmektedir (Loss ve Siddique 1994). Erken dönemde toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile kapanması toprak yüzeyinden su kayıplarını minimuma indirirken radyasyon alımını ve terleme etkinliğini arttırmaktadır (Ludlow ve Muchow 1990).

Buğday, erken veya geç dönemde oluşan yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi koşullarına maruz kalmadan önce sapta biriktirdiği kuru maddeyi tane doldurma döneminde kullanmaktadır (Miralles ve Slafer 1995; Seidel 1996). Bundan dolayı kurak koşullarda üst boğum arası uzunluğu ve bitki boyunun uzun olması arzu edilen bir durum iken, sulu koşullarda uzun boylu buğday çeşitleri yatmaya meyilli olduğu için, uzun boylu çeşitlerden ziyade kısa boylu çeşitler tercih edilmektedir. Yüksek sıcaklık stresinin problem olduğu çevrelerde; bitki örtüsünü serin tutabilme kabiliyeti, tane

dolum dönemindeki bayrak yaprak klorofil miktarı gibi fizyolojik özellikler, fizyolojik olgunlaşma süresi, çiçeklenme döneminde toprağı kapatma hızı gibi morfolojik özellikler ile tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişki olduğu bildirilmiştir (Reynolds ve ark. 2001).

Makarnalık buğdayda önemli kalite unsurlarından biri olan protein oranının, camsılık oranı üzerinde de olumlu ve önemli bir etkisi bulunmaktadır (Porceddu ve ark. 1973). Makarna, bulgur ve un sanayisi için buğdayın fiziksel özellikleri büyük önem arz etmektedir. Buğdayın öğütme kalitesini belirleyen ve ürün kalitesini etkileyen fiziksel kriterlerin başında hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, iriliği ve şekli gelmektedir (Karababa ve Ercan 1995). Yapılan araştırmalarda tane iriliği arttıkça buğday unundaki protein miktarının azaldığı, bununla beraber buğday protein miktarı ile un protein miktarı arasındaki farkında azaldığı bildirilmektedir (Li ve Posner 1987).

Buğdayda kuraklığa karşı dayanımı sağlayan birçok parametre bulunmakla beraber sadece bir parametrenin kurağa karşı toleransı sağlaması her tip ve şiddetteki kuraklığa karşı mümkün olamayacağından morfolojik ve fizyolojik parametreler yönünden yüksek kuraklık stresinden az etkilenen çeşitlerin geliştirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Kalaycı 1999).

Buğdayda seleksiyon unsurları arasında erkencilik ve bazı morfolojik özellikler kurağa dayanıklılık unsurları içerisinde önemli olmakla beraber, tane dolumunu erken tamamlama şeklindeki bir erkencilik ve transpirasyon yüzeyini azaltmaya dönük dar yaprak alanı, buğday bitkisinde fotosentezin gerçekleştiği yüzey alanını sınırlandırması nedeniyle potansiyel tane verimini sınırlandırmaktadır. Bu sebeple farklı stres şartları altında (sıcaklık stresi, kuraklık stresi vs.) tane verimindeki değişkenliği en aza indirerek tane verimi stabilitesini artırmak için yüksek fotosentez potansiyeli ile birlikte fizyolojik dayanıklılık üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Kuraklık stresine tolerant buğday geliştirme çalışmalarında buğday ıslahçılarının tecrübeleriyle kullandıkları morfolojik özelliklerle beraber seleksiyon kriteri olabilecek kolay uygulanabilir fizyolojik testlere gereksinim duyulmaktadır (Çakmak 2010).

Buğday ıslahçılarının amacı birim alandan elde edilen tane verimini artırmakla beraber, gerek tane verimi gerekse kalite yönünden öne çıkan genotiplerin iyi olan özelliklerini melezlemeler yapmak suretiyle bir genotipte toplayarak amaca uygun çeşit

geliştirmektir. Bitki ıslahçısı, yaptığı melezlemeler sonucunda elde ettiği yeni genotipleri erken aşamada tanıyıp gerek tane verimi gerekse kalite bakımından öne çıkan genotipleri seçip bir üst kademeye taşımak isteyecektir. Bu seçimin yapılabilmesi için seleksiyon unsuru olarak kullanılabilecek uygulanması kolay ve ucuz, morfolojik ve fizyolojik testlere gereksinim duyulmaktadır (Taner 2011 ve Çekiç 2007).

Bu amaçla; tarla koşullarında rahatlıkla gözlemlenebilen veya laboratuvar koşullarında analizi kolay yapılıp, hızlı sonuç alınabilen, seleksiyon kriteri olarak kullanılabilecek fizyolojik ve morfolojik özellikler bu çalışma sonucunda belirlenmeye çalışılmış olup, bu parametrelerin verim ve kalite ile olan ilişkisi tespit edilmiştir. Bu çalışmada buğday ıslah programlarında amaca uygun, istenilen özelliklere sahip buğday genotiplerinin belirlenmesinde kullanılabilecek fizyolojik ve morfolojik özellikler ile ilgili veriler ve bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Matveef (1966), makarnalık buğday çeşitlerinde protein oranı ve kalitesinin makarna kalitesi üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu, bu iki parametrenin etkisi ile makarna kaliteleri arasında farklılıklar oluştuğunu bununla beraber protein oranı % 11'in üzerinde olan makarnalık buğday çeşitlerinin geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Irvine (1971), iklim koşulları ve agronomik uygulamaların makarnalık buğdayda camsı tane oranının farklılık göstermesine neden olduğunu, bin tane ağırlığının buğdayın kalite değerini belirlemede yeterli bir veri olmadığını bildirmiştir.

Boyd ve Walker (1972), buğdayda klorofil içeriğinin tespiti için 19 buğday genotipini kullanarak yaptıkları çalışmada; buğday genotipleri arasında klorofil içeriği açısından genetik farklılık olduğunu ve kurak şartlar altında klorofil içeriği yüksek olan genotiplerin tane verimi bakımından öne çıktığını bildirmişlerdir.

Genç (1974), yurt içi ve yurt dışı orijinli 8 makarnalık ve 8 ekmeklik buğday çeşidinde tane verimi ve tane verimi üzerinde etkili başlıca unsurların belirlenmesi üzerine yaptığı bir çalışmada; buğdayda sap uzunluğunun 51.4-115.9 cm, başak uzunluğunun 7.57-12.05 cm, başaktaki başakçık sayısının 16.35-20.65 adet, başaktaki tane sayısının 27.9-54.6 adet, başaktaki tane ağırlığının 0.81-1.40 g, metrekarede başak sayısının 376-558 adet, bin tane ağırlığının 24.3-47.3 g ve tane veriminin 395-633 kg/da aralığında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Austin ve ark. (1980), önemli fizyolojik parametrelerden biri olan yaprak alan indeksi ile ilgili yaptıkları araştırma sonuçlarına göre; yaprak alan indeksi değerinin 2.67 ile 8.84 arasında değiştiğini özellikle tanede kuru madde birikiminin daha çok çiçeklenme sonrasında gerçekleşen fotosentez durumuna bağlı olduğunu, çiçeklenme döneminde yaprak alan indeksi bakımından öne çıkan genotiplerin yapılan seleksiyonlarda seçilmesi ile çiçeklenme sonrası gerçekleşen fotosentez oranlarında ilave artışların sağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Jackson ve ark. (1981), bitki örtüsü sıcaklığını belirlemede kullanılan infrared termometre cihazı ile denemelerde kullanılan genotiplere ait bitki örtüsü sıcaklığı ölçümlerinin nasıl yapılacağını ve hangi hususlara dikkat edilmesi gerektiğini açıklamışlardır. Araştırıcılar, bitki örtüsü sıcaklığının mobil (taşınabilir) bir infrared

termometre ile ölçüldüğünü ve ölçüm sırasında cihazın zeminden 30°'lik bir açıyla tutulması gerektiğini, böylece cihazın yapraklara hakim görüş modunda olacağını, doğru okuma yapılabilmesi için bitki yüksekliğinin en az 20 cm olması gerektiğini vurgulamışlardır. Araştırıcılar, bitki örtüsü sıcaklığı okumalarında toplam sekiz ölçümün (dört ölçüm kuzeyden, dört ölçüm güneyden) yapılmasının doğru yöntem olacağını ve en uygun bitki örtüsü sıcaklığı ölçüm zamanının öğlen saatlerinde (12:00 ile 14:00 arasında) güneş ışınlarının dik konumdayken yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Sheoran ve ark. (1986), yağışa dayalı koşullar için geliştirilmiş 29 ekmeklik buğday genotipinde; başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, bitki boyu, bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), bayrak yaprağı alanı, ozmotik potansiyel, prolin içeriği ve nitrat redüktaz enziminin aktivitesinde önemli genotipik farklılıklar tespit etmiştir. Tane verimi ile başak uzunluğu, başakta tane sayısı, bitki boyu ve bayrak yaprağı alanı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu, ayrıca tane verimi ile BÖS arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Kün (1988), bitkide bayrak yaprak ile altındaki yaprağın tanede besin maddeleri birikimine en fazla katkıda bulunan bitki organları olduğunu, üst yaprak ayalarının dik oluşunun güneş ışınlarının daha yoğun alınmasına yol açtığından fotosentez etkinliğini de arttırdığını bildirmiştir.

Hampton ve Coolbear (1990), buğday ve mısır bitkisinde tohum gücünün belirlenmesinde kullanılan vigor testlerini üç gruba ayırmış; çimlenme davranış durumunu temel alan tekli testler, fizyolojik ve biyokimyasal testler ve çoklu testler olarak sınıflandırmıştır. Araştırmacılar, tohum gücünü daha net bir şekilde ifade edebilmek için çoklu testleri kullanarak vigor testlerini geliştirmeye çalışmışlardır. Ayrıca birden çok tekniği esas alan veriler ile vigor testlerinden tedarik edilen detaylandırılmış verileri kullanmışlardır.

Ludlow ve Muchow (1990), yağışın yetersiz ve kurak şartların oluşma ihtimali olan çevrelerde erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma özelliğinin su sıkıntısı çekilen koşullara uyum sağlama açısından önemli bir parametre olduğunu belirtmişlerdir. Akdeniz tipi iklim kuşağında yani erken gelişme dönemleri yağışlı, geç gelişme dönemleri kurak geçmesi beklenen koşullarda erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma özelliğinin önemli olduğunu, erken dönemde toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile

kapanmasının, toprak yüzeyinden buharlaşma yolu ile su kayıplarını en aza indirirken, radyasyon alımını ve terleme (transpirasyon) etkinliğini artırdığını bildirmişlerdir.

Pekin ve Çakmaklı (1991), Türkiye'de ıslah edilmiş buğday çeşitlerinin kalite açısından geniş bir varyasyon gösterdiğini, makarnalık buğdayda kaliteyi artırmak için yapılacak olan seleksiyonlarda çeşit, yer (lokasyon) ve yılın da dikkate alınarak genotiplerin seçilmesinin makarnalık buğday kalitesinin belirlenmesinde faydalı olacağını bildirmişlerdir.

Ünal (1991), buğdayda protein miktarının birçok faktörün etkisi altında olduğunu, protein miktarının çeşit, çevre koşulları (iklim, toprak, hastalık ve zararlı) ve agronomik uygulamalara (gübreleme, sulama vs.) bağlı olarak değişmekle beraber % 6-22 aralığında olduğunu, genel olarak makarnalık buğdaylarda, kuru koşullarda (yağışa dayalı), kurak geçen yıllarda ve azotun bol olduğu şartlarda yetişen buğdaylarda protein miktarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ayrıca protein oranının, buğdayın hangi sektörde kullanılacağına dair fikir verdiği; protein oranının makarna üretiminde % 13 ve daha fazla, serbest ekmekte % 13-14, tava ekmeğinde % 12-13, bisküvide % 8.5-10.5, pasta yapımında ise % 9-9.5 arasında olması gerektiği bildirilmiştir.

Doğan ve Yürür (1992), tane verimi yüksek ve aynı zamanda kaliteli ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla Bursa koşullarında yaptıkları çalışmada; tane verimi bakımından çeşitler arasında istatistiki yönden önemli bir fark olmadığını, fakat tane veriminin 245-289 kg/da, bitki boyunun 70.4-90.6 cm, başak uzunluğunun 6.9-8.6 cm, başakçık sayısının 13.8-17.7 adet, başakta tane ağırlığının 30.1-42.2 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Atlı ve ark. (1993), makarnalık buğday üretiminde kaliteli çeşit geliştirmede çevre koşullarının etkisinin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir araştırmada; 10 yıl süre (1982-1992) ile Türkiye'nin farklı bölgelerini temsil eden 12 makarnalık buğday çeşidi, analize tabi tutulmuştur. Çalışmada, en yüksek fiziksel değerlerin Akdeniz, Akdeniz'in güney doğu tarafı, Marmara ile Güneydoğu Anadolu bölgelerinde (Diyarbakır, Siirt, Batman ve Gaziantep) tespit edilmiştir. Ayrıca İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Karadeniz ve Kuzey Trakya'da protein ve camsılık oranının en yüksek olduğunu, tüm kalite parametreleri bir arada değerlendirildiğinde, en kaliteli buğdayların Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında üretildiği bildirilmiştir.

Çölkesen (1993), makarnalık buğdayın kalitesini belirleyen fiziksel faktörlerin hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve camsılık oranı olduğunu; kimyasal faktörlerin ise buğdaydaki protein oranı ve kül oranı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca buğdaydaki protein miktarının kısmen tür ve çeşide, fakat daha çok çevresel faktörlere bağlı olduğunu ve genellikle camsı tanelerin protein miktarının, camsı olmayan tanelere oranla daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Van Oosterom ve Acevedo (1993), iki değişik çevre ve fenolojinin arpanın bitki gelişimi ve tane verimi üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmada; yaprakların yeşil kalma süresini ve bitkilerin büyüme durumunu erkenci, orta erkenci ve geççi çeşitlerde araştırmışlardır. Çalışmada, geççi çeşitlerin en uzun yaprak yeşil kalma süresine sahip olduğunu, bitki gelişme oranının orta erkenci çeşitlerde geççi çeşitlere göre daha iyi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca en iyi tane veriminin erkenci çeşitlerde gözlemlendiğini, geççi çeşitlerde bitki gelişim oranı ve tane veriminin düşük olduğunu, genel olarak değerlendirildiğinde araştırma alanı olan Suriye şartları için tane verimi yüksek, bitki gelişim oranı yüksek ve yaprak yeşil kalma süresi uzun olan erkenci çeşitlerin uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Reynolds ve ark. (1994), Meksika'da yaptıkları bir çalışmada; fotosentez hızı, bayrak yaprak klorofil içeriği ve bitki örtüsü sıcaklığı düşüşünün tane verimi ile olumlu ilişkilere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Hardouin (1995), makarnalık buğdayda seleksiyon yapılırken amaca uygun çeşit seçiminde; tane verimi yüksek, hastalık ve yatmaya dayanıklı, erkenci çeşitlere önem verilmesi gerektiğini; makarnalık buğday endüstrisinin beklentilerini de göz önünde bulundurarak bin tane ağırlığı yüksek, embriyo kararması ve dönmesi az, yüksek protein oranına sahip iken protein tipi iyi (Gliadin 45) ve gluteni güçlü çeşitlerin seçilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Landi (1995), çalışmasında; makarnalık buğday çeşitlerinin kendine özgü özelliklere sahip olduğunu, çeşitlerin erkenci, geççi oluşu, tane verimi, olgunlaşma, hastalıklara dayanımı, başak durumu, sarı renk (b değeri) pigmenti ve gluten kalitesi gibi özelliklerin her çeşitte kendine has olduğunu vurgulamıştır. Fakat protein içeriği, hektolitre ağırlığı, kül içeriği, nem ve camsı tane oranı gibi özelliklerin iklim şartlarından ve agronomik uygulamalardan etkilendiğini, sadece bir çeşitte stabil kalite düzeyini bulmanın çok zor olduğunu bildirmiştir.

Landi (1995), Minolta renk tayin cihazına göre b değeri 23.5'in üzerinde olan genotiplerin yüksek kaliteli, 19.0 – 23.5 arasında olan genotiplerin ise orta kaliteli sayılabileceğini bildirmiştir.

Toker ve Çağırgan (1995), kurak ve yarı kurak koşullarda buğdayda tane verimi odaklı yapılan seleksiyon çalışmalarında, koyu bitki renginin önemli bir seleksiyon unsuru olduğunu, tane verimi ile morfolojik parametrelerden olan bitki boyu ile üst boğum arası uzunluk arasında stres şartlarında olumlu ve önemli bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kuraklık stresi yaşanan çevrelerde tane dolumunu strese maruz kalmadan erken tamamlamanın tane verimi ile olumlu ve önemli bir ilişki içerisinde olduğunu, yapraklarını uzun süre yeşil tutabilen genotiplerin tane verimi bakımından öne çıktığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar tane verimi ile bin tane ağırlığı, başaklanma süresi, bitki boyu ve metrekaredeki kardeş sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu vurgulamışlardır.

Xu ve ark. (1995), sarı olum döneminde klorofil içeriğinde azalmalar olduğunu, meydana gelen bu azalmanın sıcaklık değerlerinin yükselmesinden kaynaklandığını, yüksek sıcaklık stresine maruz kalan genotiplerdeki kloroplastların yapısal ve işlevsel olarak zarar gördüklerini ve bu durumun klorofil içeriğinde azalmalara yol açtığını, buna bağlı olarakta fotosentez hızında düşüşlerin yaşandığını bildirmişlerdir.

El-Haremein ve ark. (1996), Suriye'de yağış miktarı birbirinden farklı üç çevrede (iyi yağış alan veya sulanan, orta yağışlı ve yarı kurak) 5 yıl süre ile 50 makarnalık buğday çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmada çevre şartlarının en fazla etkisi altında olan özelliğin protein oranı olduğunu ve kurak geçen yıllarda protein oranının artış gösterdiğini, fakat sedimantasyon (SDS) değerinin ise protein oranı ile kıyaslandığında çevre şartlarından daha az etkilendiğini, yağışın az olduğu yıllarda SDS değerinin ve sarı renk pigmentinin arttığını; ayrıca protein oranı ve camsılık oranının kalıtımdan ziyade daha çok çevrenin etkisi altında olduğunu bildirmişlerdir.

Jarrah ve Genç (1997), üç farklı çevrede (Tel Hayda, Breda ve Çukurova) 49 makarnalık buğday genotipi ile yaptıkları araştırmada sıcaklık ve kuraklık stresi koşullarında erkencilik, tane dolum süresi ve fizyolojik olum süresinin uzun olmasının ve başak verimliliğinin tane verimi üzerinde etkili olan faktörler olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çok yağışlı ve sıcak iklim koşullarında tane veriminin yaprak mumsuluğu, kardeşlenme potansiyeli, başak verimliliği, hektolitre ağırlığı ve generatif

dönemdeki koyu yeşil yapraklarla ilişkili olduğunu, farklı iklim koşullarında morfolojik ve fizyolojik özellikler arasındaki korelasyonun değişken olduğunu bildirmişlerdir.

Bushuk (1998), makalesinde; makarnalık buğdayda fiziksel özelliklerin büyük önem taşıdığını bildirmiştir. Araştırıcı, fiziksel özelliklerden biri olan camsılık oranının en önemli parametrelerden biri olduğunu, makarnalık buğdayda camsı yapının endospermde bulunan protein tanecikleri ile nişasta taneciklerinin sıkıca bağlanması ve saydam olmasından kaynaklandığını; genellikle camsılık oranı ile tane sertliğinin doğru orantılı olduğunu, ama camsı veya unsu bir yapının oluşmasında birçok faktörün etkisinin göz ardı edilmemesi gerektiğini bildirmiştir. Buğday sertliğinde kalıtım etkiliyken; camsılık özelliğinde çevre faktörlerinin önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir.

Atlı (1999), buğday ve mamullerinin insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olduğunu, Dünyada insanların tüketim alışkanlığının değişmesi ve tüketici taleplerindeki farklılıklardan dolayı buğday mamullerinin de çeşitlendiğini bildirmiştir. Araştırıcı genel olarak Dünyada ıslah programlarının asıl amacının birim alandan daha fazla tane verimi elde etmek olduğunu, fakat bunun tek başına yeterli olmadığını ve gelişmiş ülkelerde çeşit tescil edilmeden önce dikkat edilen unsurlardan birinin de çeşidin istenen kalite düzeyinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca buğdayda arzu edilen kalite özelliklerinin sektörden sektöre değiştiğini, un ve irmik üreten sektörlerin buğdayın öğütme kabiliyetinin çok iyi olması yanında buğday tanesinin fiziksel özelliklerine de önem verdiğini, un ve irmik işleyen ekmek, makarna, bisküvi sektörlerinin ise nihai mamulün kalitesini temel ölçü olarak dikkate aldığını bildirmiştir.

Rashid ve ark. (1999), yazlık tabiatlı 12 buğday çeşidi ile iki çevrede ( sulu ve kuru koşullarda) yürüttükleri çalışmada, kuru koşullarda (yağışa dayalı) bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS) ile tane verimi ve kuraklık hassasiyet indeksi (KHİ) arasında önemli bir ilişki olduğunu, kurağa dayanıklı çeşit geliştirmeye odaklı ıslah çalışmalarında BÖS'nin seleksiyon unsuru olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Dencic ve ark. (2000), sulu ve kuru koşullarda toplam iki çevrede 30 çeşit ve 21 yerel buğday genotipi ile yürüttükleri bir çalışmada kuraklık hassasiyet indeks değerleri bakımından çeşitler ile yerel genotipler arasında farklılıklar olduğunu, çeşitlerin kuraklık hassasiyet indeks değerlerinin 0.75 ile 1.25 arasında değiştiğini, yerel genotiplerin kuraklık hassasiyet indeks değerlerinin 0.12 ile 2.85 arasında olduğunu ve

özellikle yerel genotipler arasında kuraklık hassasiyet indeksi bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir.

Troccoli ve ark. (2000), makarnalık buğdayın farklı sektörlerde kullanılmakla birlikte temel kullanım şeklinin makarna ürünleri olduğunu bildirmişlerdir (Avrupa ve kuzey Amerika ülkeleri). Ayrıca makarnalık buğdayın Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerini de içerisine alan diğer bölgelerde makarna üretimi yanında bulgur, kuskus ve farklı ekmek tiplerinin yapıldığı sektörlerde de kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Willegas ve ark. (2000), İspanya koşullarında 22 makarnalık buğday genotipi kullanarak bazı morfolojik özelliklerin tane verimi ile ilişkisinin belirlenmesi amacıyla yağışa dayalı ve sulu şartlarda yaptıkları çalışmada; sulu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday genotiplerine ait klorofil içeriğinin yağışa dayalı (kuru şartlar) şartlara göre daha yüksek olduğunu, fakat sulu koşullarda kuru koşullara göre bitki örtüsü sıcaklığının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Fischer (2001), infrared termometre kullanarak bitki örtüsü sıcaklığını (BÖS) ölçmenin, hızlı ve sağlam hesaplamalar yapılabilmesi açısından etkili bir yöntem olduğunu, ortamdaki hava sıcaklığından bitki örtüsü sıcaklık değerini çıkardıktan sonra elde edilen değerin bitki örtüsü sıcaklık düşüş miktarı olduğunu ve bu sıcaklık düşüş miktarının çok önemli olduğunu belirtirken, özellikle sulanan alanlarda bitki örtüsü sıcaklığının hava sıcaklığından daha düşük olduğunu vurgulamıştır. Uluslararası Mısır ve Buğday Araştırma Merkezinde (CIMMYT) bitki örtüsü sıcaklığı parametresinin özellikle açılan materyal (F kademesi)'in seleksiyonunda başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca araştırıcı, yaprağın yeşilliğini (klorofil içeriği) ve azot içeriğini belirlemede SPAD metre cihazı kullanımının ucuz ve yaprağın yeşilliğine zarar vermeyen bir metot olduğunu ve en doğru okuma zamanının ise klorofilin en yüksek seviyede olduğu çiçeklenme sonrası dönemde olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı, SPAD metre cihazının prensiplere uygun bir şekilde okunması ve yorumlanması durumunda bu cihazın daha hızlı görsel okuma yöntemlerine rehberlik edebilmesinin mümkün olduğunu bildirmiştir.

Jackson (2001), ıslah programlarında herhangi bir fizyolojik parametrenin kullanılabilmesi için ilgili özellik yönünden genetik bir çeşitliliğin bulunması gerekmekle beraber, söz konusu özelliğin tane verimi artışına katkısının da olması gerektiğini bildirmiştir.

Blaha ve ark. (2002), eski ve yeni buğday çeşitlerinin morfolojik ve fizyolojik özellikleri ile verim farklılıklarını araştırdıkları çalışmada; miktarca çok ve az bitki besin maddelerine karşı eski çeşitlerde verim farklılığının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Daha verimli olan son çeşitlerin; daha yüksek hasat indeksine, başakta daha fazla tane sayısına, başakta daha yüksek tane ağırlığına, daha yüksek başak sıklığına, daha kısa bitki boyuna ve daha kısa başak boyuna sahip olduklarını saptamışlardır. Araştırıcılar, eski çeşitlerin daha derine inen kök sistemine sahip oldukları için kurağa ve yüksek sıcaklığa daha toleranslı olduğunu vurgulamışlardır.

Özkan (2002), günümüzde kültüre alınan birçok ürünün orijin merkezinin verimli hilal olarak adlandırılan alan olduğunu, bu alanın Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İran'ın güneybatısı ve Irak'ın doğusunu içerisine alan coğrafik alan olduğunu, özellikle Diyarbakır'daki Karacadağ havzasının makarnalık buğdayın gen merkezi olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı, AABB genlerini taşıyan kültüre alınmış makarnalık buğdayların Karacadağ havzasında farklı lokasyonlardan toplanan yabani popülasyonlarla akraba olduklarını belirlemiştir. Araştırıcı genetik tabanın daraldığını, günümüz koşullarında Karacadağ havzası gibi genetik materyal kaynağı olan yerlerin çok değerli olduğunu ve yetiştiriciliği minimum düzeyde olan yerel popülasyonların en az yabani formlar kadar değer görmesi gerektiğini bildirmiştir.

Reynolds (2002), bitki fizyolojisi alanında yapılan araştırmaların kapsamlı ıslah programlarına entegre edilmesinde çoğunlukla takip edilmesi gereken yolun, bölgeye uyum sağlamış belirli sayıdaki genotiple işe başlamak olduğunu, bir taraftan da o şartlardaki tane verimini belirleyen en önemli özellikleri belirlemek ve çalışmaya alınan çeşitlerin önem arz eden özellikler bakımından durumlarını ortaya koymaya yönelik olduğunu bildirmektedir. Araştırıcı, bitki fizyolojisi alanında sağlanan sonuçların ıslah programlarına entegre edilip, uygulamada beklenen faydanın elde edilebilmesi için, öncelikle sonuçların alındığı deneme şartlarının hedef alanı temsil eden nitelikte olması gerektiğini bildirmiştir. Araştırıcı, ıslah programlarında kullanılabilecek fizyolojik parametreleri belirlerken göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktörlerden birinin, geleneksel metotlarla ıslah edilmiş materyalin söz konusu özellik bakımından mevcut durumunun ne olduğuna vurgu yapmıştır. Söz konusu özellik bakımından geleneksel yöntemler ile belli bir yol alınmış ve materyal o özellik bakımından genelde iyi durumda ise, o özelliğin seleksiyonlarda kullanılmasının ıslah programlarına fazla

bir katkısı olmayacağını, yalnızca yeni potansiyel genitörlerin tespitinde faydası olacağını bildirmiştir.

Garcia del Moral ve ark. (2003), makarnalık buğdayın sıcaklık ve kuraklık stresi koşullarında tane verimi stabilitesini araştırmak amacı ile İspanya'da 2 yıl süre ile 8 farklı çevrede yürüttükleri çalışmada; kuraklık stresinin yaşandığı çevrelerde tane verimi ile başaktaki tane sayısı arasında önemli bir ilişki olduğunu ve kuru koşullarda tane verimine en büyük katkıyı başaktaki tane sayısının sağladığını belirlerken; sıcaklık ve kuraklık stresi problemi olmayan ve tane dolum süresi serin geçen bölgelerde bu etkinin olmadığını, sıcak şartlarda metrekarede başak sayısının başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı ile olumsuz bir ilişki içerisinde olduğunu bildirmişlerdir.

Shah ve ark. (2003), verim unsurları ve bayrak yaprak alanı üzerine yaptıkları bir araştırmada, bayrak yaprak alanı ile tane verimi arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmadığını; fakat bayrak yaprak alanı ile metrekaredeki toplam kardeş sayısı, başak uzunluğu, yaprak ağırlığı ve teknolojik bir parametre olan bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

Bilgin ve Korkut (2005), Tekirdağ ekolojik koşullarında 1999-2000 yıllarında yürüttükleri çalışmada; erken başaklanan, başaklanma-olgunlaşma süresi uzun, başakta tane sayısı yüksek, başakta tane ağırlığı ve tane verimi yüksek aynı zamanda bitki boyu kısa olan genotiplerin önem arz ettiğini, buğday ıslah programlarında bu parametreler üzerinde önemle durulması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca verim komponentlerinin tane verimi üzerinde farklı oranlarda etkili olduğu, buğday ıslahçılarının verim unsurlarının tane verimi üzerindeki etkisini değerlendirirken ayrı ayrı değil, bir bütün halinde ele alıp yorumlamaları gerektiği araştırıcılar tarafından vurgulanmıştır.

Müjdeci ve ark. (2005), bitki yapraklarının ışıktan yararlanma oranının ve tane veriminin yaprak alan indeksi ile ilişkili olduğunu, fotosentezin büyük bir oranda bitki yapraklarında gerçekleştiğini ve çevre koşulları problem oluşturmadıkça bitkisel üretimin miktarı üzerinde bitkinin hayatı boyunca kullandığı ışık enerjisi miktarının etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, ayrıca yaprak alanı büyüklüğü ile yapraklar tarafından tutulabilecek enerji miktarı arasında bir ilişki olduğunu, tür ve çeşide göre yaprak alan indeksi değerinin değiştiğini ve bu değerin bitkinin farklı aşamalardaki durumuna göre değişken olduğunu bildirmişlerdir.

Sözen ve Yağdı (2005), ileri kademedeki makarnalık buğday hatlarının bazı kalite özellikleri ile bu özellikler arası korelasyonu belirlemek amacı ile Bursa şartlarında yaptıkları çalışmada; yıl, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonunda önemli farklılıkların olduğunu, ayrıca yapılan korelasyon analizinde hektolitre ağırlığı ile protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitlere ait hektolitre ağırlığının 80.3-82.0 kg/hl, sedimantasyonun 19.51-31.34 ml ve protein oranının % 10.9 - % 12.3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar, Ayrıca TS 2974-TMO kriterlerine istinaden hektolitre ağırlığı bakımından; 78 kg/hl ve üzeri 1. sınıf, 75-77.9 kg/hl arası 2. sınıf, 70-74.9 kg/hl arasının ise düşük vasıflı olarak değerlendirildiğini vurgulamışlardır.

Kaya (2006), buğdayda taban ve kıraç koşullarda morfolojik ve teknolojik özelliklerin durumunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; genotiplere ait elde ettiği ortalamaları dikkate alarak yaptığı değerlendirmede taban koşullarda kıraç koşullara göre metrekaredeki bitki sayısı, sap sayısı, başak sayısının daha yüksek olduğunu, ayrıca tane verimi bakımından kıyaslama yapıldığında taban alanlarda kıraç alanlara göre tane veriminin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ancak kıraç koşullarda başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başak veriminin taban koşullara göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı, bu durumun taban koşullarda bitki sıklığı fazla iken, kıraç koşullarda az olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmiştir. Kalite parametreleri olan bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve sedimantasyon değeri bakımından da taban koşullarda kıraç koşullara göre daha yüksek değerlerin elde edildiği vurgulanmıştır.

Yan ve Tinker (2006), araştırıcılar Biplot grafiklerinin iki yönlü bir tablo tasarımı olduğunu, Biplot'un satır ve sütun faktörlerini grafiksel olarak sunduğunu, Biplot analiz metodunda satır ve sütün faktörlerinin hem tek tek kendi arasındaki korelasyonların hem de ikili etkileşimlerin görsel olarak sunulabildiğini bildirmişlerdir.

Çekiç (2007), kuraga dayanıklı buğday genotiplerinin ıslahında seleksiyon unsuru olabilecek fizyolojik parametrelerin belirlenmesi amacıyla 20 hat ve 10 kontrol çeşit ile yaptığı çalışmada; Kırgız 95, Gerek 79, Aytın 98, Süzen 97 ve Sönmez 2001 çeşitlerinin adaptasyon yeteneğinin iyi olduğunu; bu çeşitlerin aynı zamanda kuraga dayanıklı çeşitler olduğunu belirlerken, Yıldız 98 ve Sultan 95 çeşitlerinin kuraga hassas çeşitler olduğunu tespit etmiştir. Araştırıcı, verim unsurlarından metrekarede başak

sayısının yağışa dayalı şartlarda tane verimi ile ilişkilisini tespit ederken, morfolojik bir özellik olan bitki boyu bakımından kurak koşullarda boyunu fazla kısaltmayan çeşitlerin avantajlı duruma geçtiğini, buğdayda yaprak yeşil kalma süresi ile erkencilik arasında önemli bir korelasyon olduğunu bildirmiştir.

Çekiç (2007), Eskişehir koşullarında kısıtlı sulama yapılan ve sulama yapılmayan şartlarda kuraga dayanıklı çeşit geliştirmek, seleksiyon unsuru olarak kullanılabilecek morfolojik ve fizyolojik parametreleri karşılaştırmak için iki yıl süreyle 30 kışlık genotiple yürüttüğü çalışmada; kurak koşullarda tane verimi ile metrekarede başak sayısının ilişkili olduğunu, bayrak yaprak yeşil kalma süresi ile tane verimi ve erkencilik arasında önemli ilişkiler olduğunu tespit etmiştir.

Marti ve ark. (2007), buğdayda kardeşlenme döneminden olgunlaşma dönemine kadar 6 buğday çeşidini kullanarak yaptıkları NDVI (Normalize edilmiş vejetasyon indeksi) okumalarında sapa kalkma ve süt olum dönemi NDVI değerleri ile tane verimi arasında önemli bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Oliveras-Villegas (2007), fizyolojik parametrelerle kuraklık arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, Meksika ve Avustralya koşullarında Seri ve Baba çeşitlerinin melezlerinden elde edilen hatları 3 yıl süre ile çalışmada kullanmıştır. Çalışma sonucunda; incelenen fizyolojik parametrelerden bitki örtüsü sıcaklığının tane verimi ile korelasyonunun en yüksek olduğunu, ikinci sırada erkenciliğin geldiğini ve bitki örtüsü sıcaklığı parametresinin kalıtım derecesi yüksek bir özellik olduğunu, yani çevre şartlarından ziyade genetik yapı kökenli bir özellik olduğunu belirtmiştir.

Bahar ve ark. (2008), Çukurova koşullarında 5 makarnalık ve 6 ekmeklik buğdayda bitki örtüsü sıcaklığı depresyonunun (CTD) verim ve verim komponentleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, başaklanmanın başlangıcından tam çiçeklenmeye kadar üç kez CTD ölçümü yapılmış ve sadece son ölçümde hem makarnalık hem de ekmeklik buğday genotipleri arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Araştırıcılar ekmeklik buğdayda ortalama CTD'nin -0.22 ile 0.57 $C^0$, makarnalık buğdayda ise 0.63 ile 1.23 $C^0$ aralığında olduğunu dolayısı ile yüksek sıcaklık şartlarında makarnalık buğdayın ekmeklik buğdaya göre bitki örtüsünü daha serin tuttuğunu, ayrıca CTD ile tane verimi, başak verimi ve başaktaki tane sayısı arasında olumlu bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Hailu ve Mereker (2008), yüksek b sarılık ve L parlaklık değerine sahip genotiplerin makarnalık buğdayın kalitesini arttırdığını bildirmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2009), koleoptilde antosiyanin birikimi ile ilgili yapılan bir araştırmada, ekmeklik buğdaylardan Hope ve Chinese Spring çeşitlerini kıyaslamışlar; Hope çeşidinde çimlenmeden 2-3 gün sonra antosiyanin birikiminin başladığını, 6 gün sonra maksimuma ulaştığını ve daha sonra koleoptilde antosiyanin miktarının azalarak düşüşe geçtiğini; Chinese Spring çeşidinde ise antosiyanin pigmentinin birikimine rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Akkaya ve Dokuyucu (2009), buğdayda tane verimi ve fizyolojik özellikler yönünden genetik varyasyonun belirlenmesi adlı çalışmada Kahramanmaraş koşullarında genotiplerin çiçeklenme, erken süt olum ve geç süt olum dönemlerindeki klorofil içeriklerini incelemiş ve söz konusu dönemlerde klorofil içeriği bakımından birbirine yakın değerler elde ettiklerini; fakat erken sarı olum döneminde klorofil içeriği değerlerinde düşüşler gözlendiğini ve incelenen diğer dönemlere göre daha düşük değerler elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Partigöç (2009), Konya ili yerel ekmeklik buğday popülasyonlarından seçilen genotiplerin sulu ve kuru şartlarda kuraklık hassasiyet indeksi değerlerini belirlemek ve çeşitlere ait tane verimi, kalite ve agronomik özellikleri ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada; çeşitlere ait kurağa duyarlılık indeksi (KDİ) ortalama değerini 1.164, yerel genotiplerin ortalamasını ise 0.894 olarak tespit etmiştir. Araştırıcı, kurağa en hassas çeşidin1.228 KDİ değeri ile Bezostaya 1, kurağa en dayanıklı genotipin ise 0.551 KDİ değeri ile 109M olduğunu bildirmiştir.

Yıldırım ve ark. (2009), bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanaklarını araştırdıkları çalışmada; iki farklı günde ve gün içinde farklı saatlerde ölçtükleri bitki örtüsü sıcaklık (BÖS) değerlerinin farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu değişkenliğin çevre şartlarının değişmesinden kaynaklandığını ve bu durumun genotipler arasında önemli düzeyde farklılıklar oluşturduğunu vurgulamışlardır. Araştırıcılar, çalışmada başaklanma ve erken hamur olum döneminde ölçtükleri klorofil içeriği (SPAD) bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar gözlediklerini, BÖS ve SPAD değerleri ile bitki verimi arasında önemli korelasyonlar tespit ettiklerini; fakat BÖS ve SPAD'ın verim ile ilişkisinin daha

iyi tespit edilebilmesi ve ıslah programlarında seleksiyon unsuru olarak kullanılabilmesi için stresin mevcut olduğu değişik şartlarda ve farklı bitki gelişim aşamalarında ilave çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Coşkun ve ark. (2010) Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğdayda b ve b* renk değerleri ile ilgili irmik üzerinde yaptıkları çalışmada; b değeri ile b* değeri arasında istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde olumlu yönde % 99.5'lik bir korelasyon tespit ettiklerini, elde edilen bu sonuçlara istinaden makarnalık buğdayda kalite kriteri olarak b değeri veya b* değerinin kalite ölçütü olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Çakmak (2010), Eskişehir'de yağışa dayalı koşullarda 2008-2009 yetiştirme yılında 16 ekmeklik buğday çeşidi ile bazı fizyolojik, fenolojik ve bitkisel özellikleri ile tane verimi ve kalite arasındaki ilişkiyi irdelemek amacı ile yaptığı çalışmada; bayrak yaprakta maksimum klorofil içeriği ile tane verimi, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bayrak yaprak eni arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu, ayrıca bayrak yaprakta maksimum klorofil içeriği ile metrekarede başak sayısı ve bitki boyu arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğunu bildirmiştir.

Eserkaya Güleç (2010), Dünyada makarnalık buğday üretimine en elverişli iklim koşullarına sahip ülkelerden biri olmamıza rağmen, makarnalık buğday ithalatı yaptığımızı bu durumun ülkemizde üretilen durum buğdayların kalite kriterleri bakımından yeterli düzeyde olmamasından kaynaklandığını belirtmektedir. Araştırıcı Kanada'nın makarnalık buğday üretiminin Türkiye'den % 25 civarında daha fazla olmasına rağmen dünya piyasasının % 75'ini yönlendirdiğini, bu durumun Kanada'da buğday ıslahçılarının son 20 yılda makarnalık buğdayın fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerini geliştirmesinden kaynaklandığını bildirmiştir.

Kılıç ve ark. (2010), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin agroekolojik yönden üç alt bölgeden oluştuğunu ve bölgede yapılan ıslah çalışmalarında her alt bölgedeki verim ve kalite değerlerinin farklı olmasının, çeşitlerin verim ve kalite performanslarının çeşit ve çevresel faktörlerin etkisi altında olduğunu ve geçmiş yıllarda geliştirilen buğday çeşitlerinin tane veriminin stabiliteleri üzerinde çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen, bu çeşitlerin kalite kriterlerinin stabilitesi üzerinde az çalışıldığını bildirmişlerdir.

Ayrancı ve Aydoğan (2011), Konya iklim koşullarında 10 ekmeklik buğday genotipi ile bitkinin farklı gelişim aşamalarında bayrak yaprak kıvrılması ile ilgili yaptıkları gözlemler sonucunda; bayrak yaprak kıvrılmasının, bariz bir şekilde kontrol uygulamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, kuraklık şartlarının oluşması ile birlikte bitkinin bir savunma mekanizması olarak bayrak yaprakta kıvrılmanın meydana geldiğini, Bayraktar 2000 (1,63), Karahan 99 (1,50), BDME 09/1K (1,39) , Göksu 99 (1,38) ve Konya 2002 (1,35) çeşitlerinin en yüksek bayrak yaprak kıvrılması değerini aldığını, denemede yer alan diğer genotiplerin bayrak yaprak kıvrılması değerinin deneme ortalamasının altında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, bayrak yaprak kıvrılması değeri bakımından öne çıkan genotiplerin (Bayraktar 2000 hariç) genel olarak bayrak yaprak eni bakımından da yüksek değerlere sahip olduklarını, diğer genotiplerin ise genel olarak bayrak yaprak enlerinin dar olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırıcılar, kuraklık şartlarının etkin olması ile bayrak yaprak kıvrılmasının arttığını, özellikle geniş yapraklı genotiplerde kıvrılma oranının daha fazla olduğunu, bu durumun geniş yapraklı genotiplerde buharlaşma yüzeyi daha geniş olduğundan dolayı bir savunma mekanizması olarak kıvrılmanın daha fazla olduğunun tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Ayrancı ve Aydoğan (2011), Konya koşullarında yürüttükleri çalışmada; kuraklık stresi şartlarında genel olarak morfolojik parametrelerin olumsuz yönde etkilendiğini, stres koşullarında (kuraklık stresi) genotiplerin kurak koşullara uyum sağlamasında bitki boyu, üst boğum arası uzunluk, dar yaprak eni, mumsuluk ve bayrak yaprak kıvrılmasının daha çok katkıda bulunduğunu, başaklanma süresinin tane verimi ile olumsuz ilişkisi olduğunu tespit ettiklerini, erken dönemde toprak yüzeyini kapatma ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada fizyolojik parametrelerden bitki örtüsü serinliğinin ve klorofil içeriğinin kurak koşullara uyum sağlamayı kolaylaştırdığı bildirilmiştir.

Tekdal ve ark. (2011), ileri kademede makarnalık buğday hatları ile Diyarbakır ekolojik koşullarında 2009-2010 yetiştirme mevsiminde yürüttükleri çalışmada, hektolitre ağırlığının 72.76-83.02 kg/hl, bin tane ağırlığının 22.33-47.99 g, protein oranının % 9.65-14.49, irmik rengi b değerinin 17.87-25.87 ve mini SDS oranının 3.26-17.16 ml arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Aydoğan ve ark. (2012), bazı makarnalık buğday çeşitlerinde kalite özelliklerini belirledikleri çalışmada; sedimantasyon değeri (SDS) bakımından ekmeklik buğdaylarda olduğu gibi durum buğdaylarda da yüksek SDS değerlerinin kabul gördüğünü, sedimantasyon değerinin yüksek oluşunun gluten ağlarının güçlü olduğunun bir işareti olduğunu, bu durumun pişme sırasında makarnanın dağılmamasına ve organik maddenin pişme sırasında suya geçme oranının daha az olmasına sebep olduğu bildirilmektedir.

Kendal ve ark. (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Diyarbakır) yağışa dayalı şartlarda, 2010-2011 yetiştirme mevsiminde yürüttükleri çalışmada, incelenen özellikler bakımından hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve irmik rengi bakımından % 1, protein ve mini SDS oranı bakımından ise % 5 seviyesinde önemli farklılıklar olduğunu, karakterler arasındaki korelasyon analizinde hektolitre ile tane verimi ve bin tane ağırlığı arasında % 1 düzeyinde olumlu yönde, hektolitre ve bin dane ağırlığı ile irmik rengi arasında % 5 düzeyinde olumsuz yönde önemli ilişki tespit ederken; diğer karakterler arasında ilişki tespit edilemediğini, ayrıca hektolitre ağırlığının 75.9 ile 82.2 kg/hl, bin tane ağırlığının 34.7 ile 49.4 g, protein değerinin % 10.7-11.4, mini SDS değerinin 7.5-14.1 ml, irmik rengi b değerinin 18.7-24.9 arasında değiştiğini; çalışma sonuçlarına göre hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve protein oranı bakımından yerli çeşitlerin, özellikle bulgur ve makarna sanayicilerinin üzerinde durduğu mini SDS ve irmik rengi parametreleri bakımından öne çıktığını bildirmişlerdir.

Savaşlı ve ark. (2012), Eskişehir koşullarında bazı buğday çeşit ve hatlarının tane verimi ve vejetasyon indeksi (NDVI) bakımından değerlendirilmesi üzerine yaptıkları araştırmada; yağışa dayalı, destek sulamalı ve sulu şartlarda bin tane ağırlığı, metrekarede tane sayısı ve başaktaki tane sayısının tane verimi üzerinde en fazla etkili olan unsurlar olduğu, tane verimi ile vejetasyon indeksi (NDVI) arasında özellikle erken aşamalarda ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Karaman (2013), bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin fizyolojik ve morfolojik özelliklerini araştırdığı çalışmasında; 10 adet ekmeklik buğday çeşidinin üç farklı bitki gelişim döneminde (başaklanma, çiçeklenme ve süt olum dönemi) klorofil içeriklerini incelemiş ve her üç dönemde de en yüksek klorofil içeriğinin Kate A-1 çeşidinde görüldüğü, en düşük değerin ise Cemre çeşidinde rastlandığı, bu durumun klorofil içeriği bakımından farklı bitki gelişim dönemlerinde genotiplerin gösterdiği stabilite ve

tutarlılıktan kaynaklandığı bildirilmektedir. Araştırıcı, buğdayda fenolojik dönem ilerledikçe klorofil içeriğinin daha yüksek değerlere ulaştığını, söz konusu bu durumun bayrak yaprak klorofil içeriğindeki artıştan ziyade bayrak yaprağın yaşlanması ile birim alandaki klorofil yoğunluğunun artmasından kaynaklandığını bildirmektedir.

Doğan (2015), Türkiye'de tescilli bazı makarnalık buğday çeşitlerini Mardin Kızıltepe koşullarında tane verimi ve kalite özellikleri bakımından değerlendirmek amacı ile yaptığı araştırmada; Mardin ve yakın çevresinde yaygın olarak üretilen 15 makarnalık buğday çeşidini değerlendirmiş ve çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu, tane verimi bakımından Sarıçanak-98 çeşidi ilk sırada olmak üzere Artuklu, Altıntoprak-98, Güney Yıldızı ve Fırat-93 makarnalık buğday çeşitlerinin ön sırada yer aldığını, kalite parametresi olan hektolitre ağırlığı bakımından Sarıçanak-98 ve Eyyubi çeşitlerinin öne çıktığını tespit etmiştir. Ayrıca protein oranı bakımından Zühre ve sedimantasyon yönünden de Fuatbey-2000 makarnalık buğday çeşitlerinden en yüksek değerlerin elde edildiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen makarnalık buğday çeşitlerinin morfolojik ve teknolojik özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdiği, bu farklılıkların buğday ıslah programlarında amaca uygun olacak şekilde değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Dalkılıç ve ark. (2016), makarnalık buğdayda ekim sıklığının fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada; Zenith ve Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitlerini kullanmışlardır. Çalışmada, ortalama klorofil içeriği sırasıyla; karınlanma döneminde 52.4, çiçeklenme döneminde 50.3 ve tane dolum döneminde ise 47.6 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, karınlanma ile tane dolum dönemi arasındaki süreçte klorofil içeriğinin aşamalı olarak azaldığı vurgulanmıştır. Araştırıcılar bitki örtüsü sıcaklığı ile ilgili olarak yaptıkları okumalarda; karınlanma dönemindeki bitki örtüsü ortalama sıcaklığını 26.25, çiçeklenme döneminde 20.05 ve tane dolum döneminde 27.35 $^{0}$C olarak tespit etmişlerdir.

Kara ve ark. (2016), Kahramanmaraş koşullarında 17 ekmeklik buğday ile 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada; tane verimi ile başaktaki tane sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli, başaklanma süresi ile de olumsuz ve önemli ilişki tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada, incelenen parametrelerden üst boğum arası uzunluk ile hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu vurgulanmıştır.

# 3. MATERYAL VE METOT

## 3.1. Materyal

Denemede, Türkiye'de tescilli 20 adet makarnalık (*Triticum durum* L.) buğday çeşidi, 1 adet yerel popülasyon ve 4 adet ileri kademede makarnalık buğday hattı olmak üzere toplam 25 adet genotip, çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Tüm genotiplerin isim ve orijinleri Çizelge 3.1'de, genotiplerin kavuz ve kılçık renklerine ait bilgiler ise Çizelge 3.2'de, verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Çalışmada kullanılan genotiplere ait bilgiler

| S.No | Genotipler | Islahçı Kuruluş veya Menşei |
|---|---|---|
| 1 | Altıntoprak-98 | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 2 | Artuklu | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 3 | Aydın-93 | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 4 | Ceylan-95 | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 5 | Cesare | ProGen Tohum A.Ş. |
| 6 | Diyarbakır-81 | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 7 | Dumlupınar | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 8 | Fırat-93 | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 9 | Gökgöl 79 | Trakya Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 10 | Güney Yıldızı | GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 11 | Fuatbey 2000 | Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 12 | Kunduru 1149 | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 13 | Meram-2002 | Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 14 | Pitagora | Maro Tarım İnş. Tic ve San. A.Ş. |
| 15 | Sarıbaşak | Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 16 | Selçuklu-97 | Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 17 | Sham-1 | Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. |
| 18 | Sorgül | Yerel Popülasyon |
| 19 | Urfa 2005 | Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi |
| 20 | Tunca 79 | Trakya Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 21 | Yelken 2000 | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Ens. Müd. |
| 22 | Aday-1 | CIMMYT Orjinli İleri Kademedeki Hat |
| 23 | Aday-2 | CIMMYT Orjinli İleri Kademedeki Hat |
| 24 | Aday-3 | CIMMYT Orjinli İleri Kademedeki Hat |
| 25 | Aday-4 | CIMMYT Orjinli İleri Kademedeki Hat |

**Çizelge 3.2.** Genotiplerin kavuz ve kılçık renklerine ait bilgiler

| S.No | Genotipler | Kavuz Rengi | Kılçık Rengi |
|---|---|---|---|
| 1 | Güney Yıldızı | Beyaz | Açık kahverengi |
| 2 | Artuklu | Beyaz | Beyaz |
| 3 | Fırat-93 | Beyaz | Siyah |
| 4 | Aydın-93 | Beyaz | Kahverengi |
| 5 | Altıntoprak-98 | Sarı | Beyaz |
| 6 | Ceylan-95 | Beyaz | Beyaz |
| 7 | Diyarbakır-81 | Beyaz | Beyaz |
| 8 | Gökgöl 79 | Sarı | Beyaz |
| 9 | Tunca-79 | Beyaz | Beyaz |
| 10 | Fuatbey-2000 | Sarı | Siyah |
| 11 | Sham-1 | Sarı | Siyah |
| 12 | Sarıbaşak | Beyaz | Beyaz |
| 13 | Kunduru 1149 | Kahverengi | Sarı |
| 14 | Yelken 2000 | Sarı | Sarı |
| 15 | Meram-2002 | Sarı | Beyaz |
| 16 | Selçuklu-97 | Sarı | Sarı |
| 17 | Dumlupınar | Sarı | Sarı |
| 18 | Pitagora | Beyaz | Beyaz |
| 19 | Urfa 2005 | Beyaz | Siyah-kahverengi |
| 20 | Cesare | Beyaz | Sarı |
| 21 | Sorgül | Sarı | Sarı |
| 22 | Aday-1 | Beyaz | Siyah-kahverengi |
| 23 | Aday-2 | Sarı | Kahverengi |
| 24 | Aday-3 | Sarı | Kahverengi |
| 25 | Aday-4 | Beyaz | Siyah |

Çalışmada; Gökgöl 79, Tunca-79, Kunduru-1149, Yelken-2000, Meram-2002, Selçuklu-97 ve Dumlupınar çeşitleri kışlık, diğer genotipler ise yazlık gelişme tabiatlıdır.

**Deneme Alanının İklim Özellikleri**

Denemenin yürütüldüğü 2014-2015 ve 2015-2016 yılı buğday yetiştirme döneminde uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** 2014-2015 ve 2015-2016 buğday yetiştirme mevsimi ve uzun yıllar Diyarbakır ili iklim verileri

| Aylar | Maksimum ve Minimum Sıcaklık (°C) | | Ort.Sıc. (°C) | Yağış Miktarı (mm) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 2015 | 2015 2016 | Uzun Yıllar | 2014 2015 | 2015 2016 | Uzun Yıllar |
| Eylül | 39.8-10.5 | 39.1-14.0 | 24.8 | 27.4 | 0 | 4.1 |
| Ekim | 30.0-4.7 | 32.1-7.5 | 17.2 | 34.2 | 84.2 | 34.7 |
| Kasım | 19.7-(-3.6) | 21.0-(-1.8) | 9.2 | 97.6 | 10.4 | 51.8 |
| Aralık | 16.0-(-4.2) | 17.0-(-5.9) | 4.0 | 73.6 | 31.6 | 71.4 |
| Ocak | 13.0-(-10.1) | 11.2-(-19.0) | 1.8 | 64.6 | 77.4 | 68.0 |
| Şubat | 15.3-(-3.1) | 21.8-(-5.6) | 3.5 | 55.2 | 69.2 | 68.8 |
| Mart | 20.0-(-4.4) | 21.1-(-5.1) | 8.5 | 127.0 | 55.6 | 67.3 |
| Nisan | 27.5-1.2 | 28.8-(-0.3) | 13.8 | 48.6 | 29.0 | 68.7 |
| Mayıs | 34.2-4.7 | 32.9-5.2 | 19.3 | 48.2 | 41.4 | 41.3 |
| Haziran | 39.3-9.2 | 40.5-11.6 | 26.3 | 7.4 | 18.4 | 7.9 |
| **Toplam** | | | | **583.8** | **417.2** | **484.0** |

**Kaynak:** DMİ (2014-2015 ve 2015-2016)

Denemenin yürütüldüğü deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

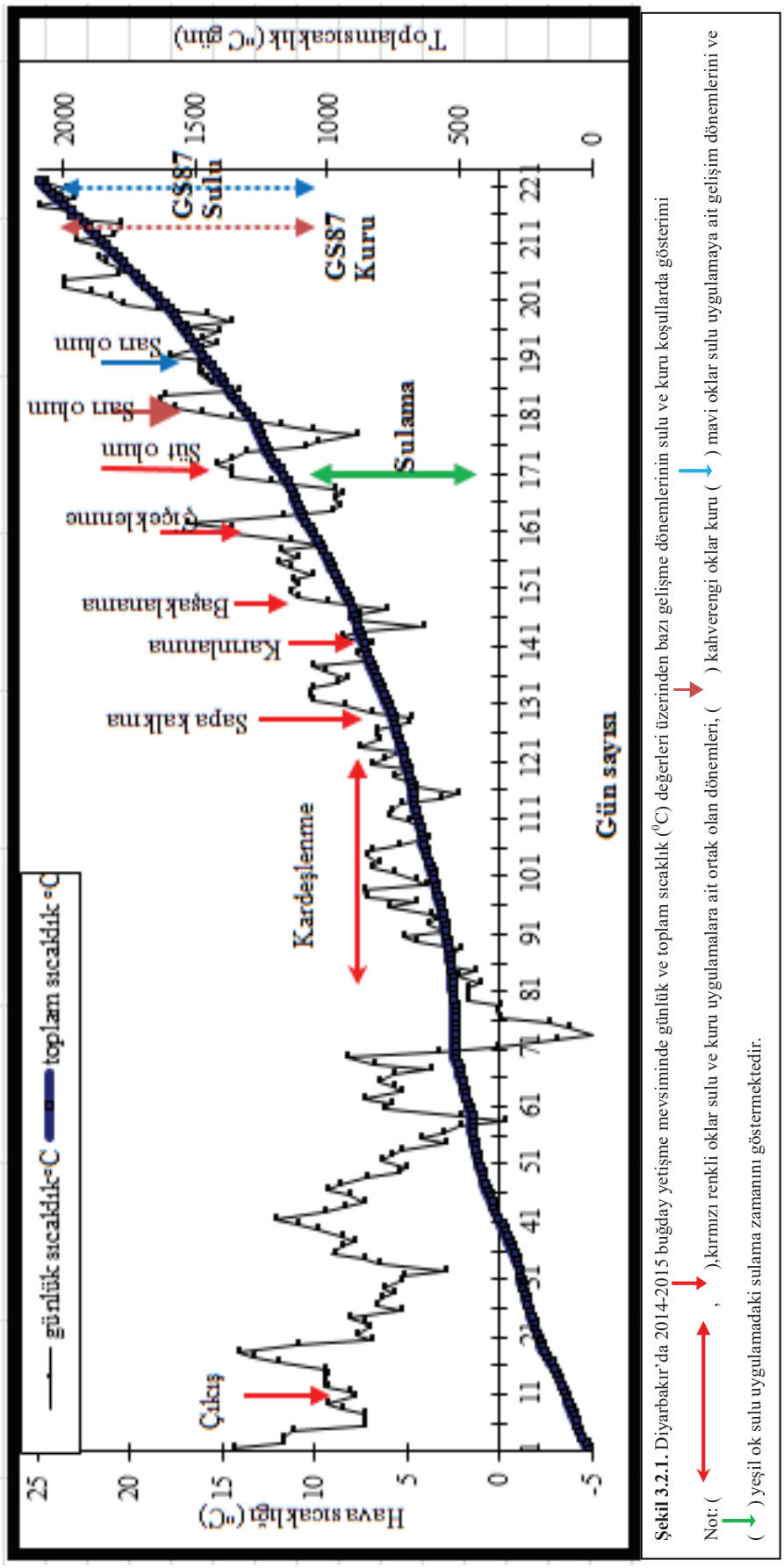
**Çizelge 3.4.** Deneme alanlarının toprak özellikleri

| Bünye Sınıfı | Toplam Tuz (%) | PH (sç) | Kireç $CaCO_3$ (%) | Fosfor $P_2O_5$ (kg/da) | Organik Madde (%) | Su ile Doygunluk (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.Yıl Killi-Tınlı | 0.246 | 7.75 | 6.26 | 1.28 | 0.676 | 77 |
| 2.Yıl Killi-Tınlı | 0.060 | 7.86 | 13.13 | 2.36 | 1.33 | 64 |

### 3.2. Metot

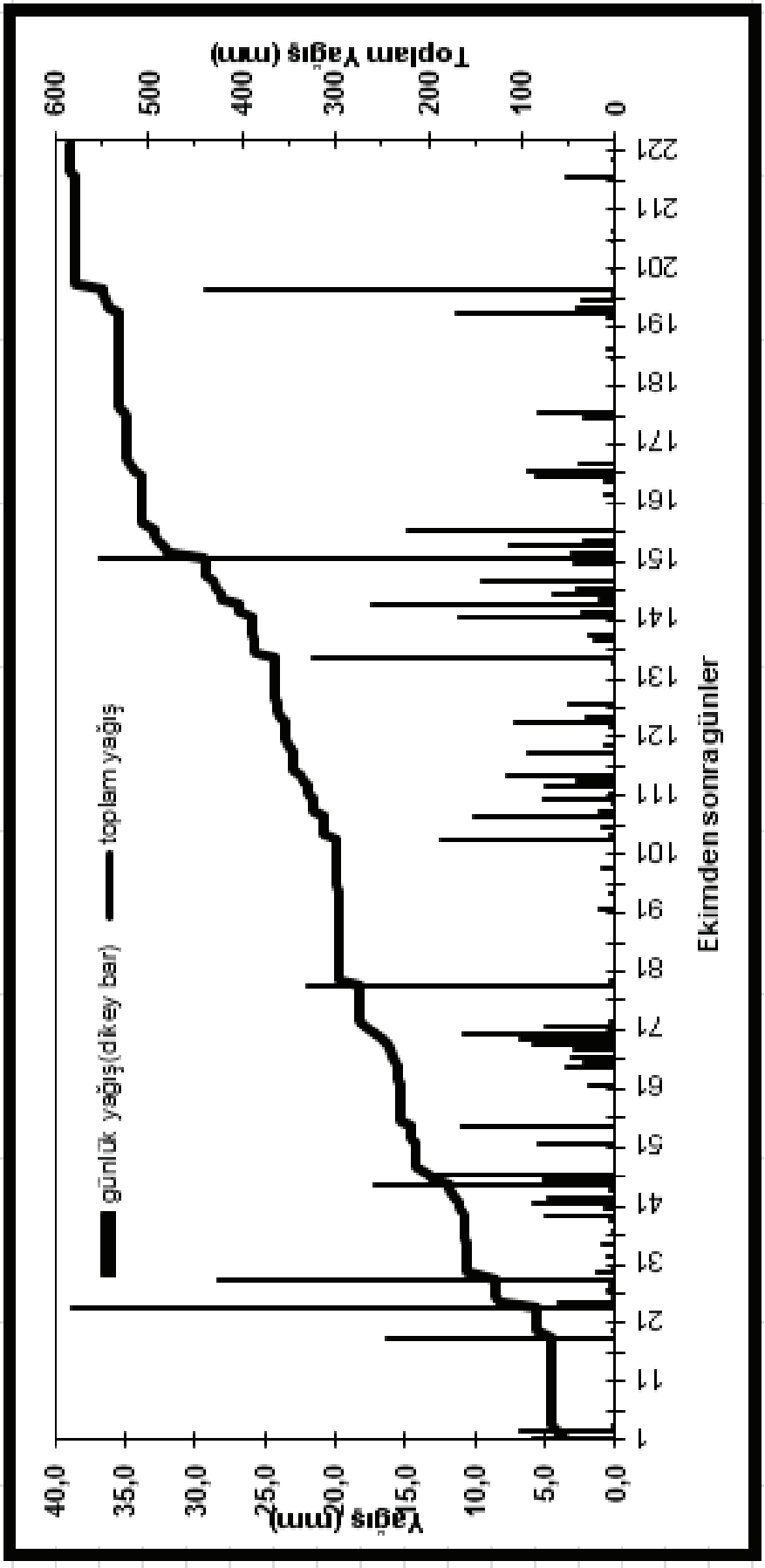
Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 2 yıl (2014-2015 ve 2015-2016) boyunca alt parsel çeşit ve ana parsel sulama olacak şekilde sulu ve kuru uygulamadan oluşan şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada, 25 adet makarnalık buğday genotipi (ortalama verilerin yer aldığı tabloda 1'den 7'e kadar sıralanan genotipler kışlık, 7'den sonra numaralandırılan genotipler ise yazlık olarak değerlendirilmiştir.) 6 sıralı parsel mibzeri ile 500 adet/$m^2$ tohum normunda ekilmiştir.

Parsel alanı, ekimde 7.2 $m^2$ (1.2 m x 6 m) olup, hasat 6 $m^2$ (1.2 m x 5.0 m) üzerinden yapılmıştır. Kuru ve sulu uygulamalarda ekimle birlikte tabanda saf madde üzerinden 6 kg/da N + 6 kg/da $P_2O_5$, kardeşlenme dönemi sonu ile sapa kalkma arası dönemde ise saf madde üzerinden 8 kg/da N üst gübre olarak uygulanmıştır. İstatistiki analizler Jump (5.0) ve Genstat paket programları kullanılarak yapılmıştır.

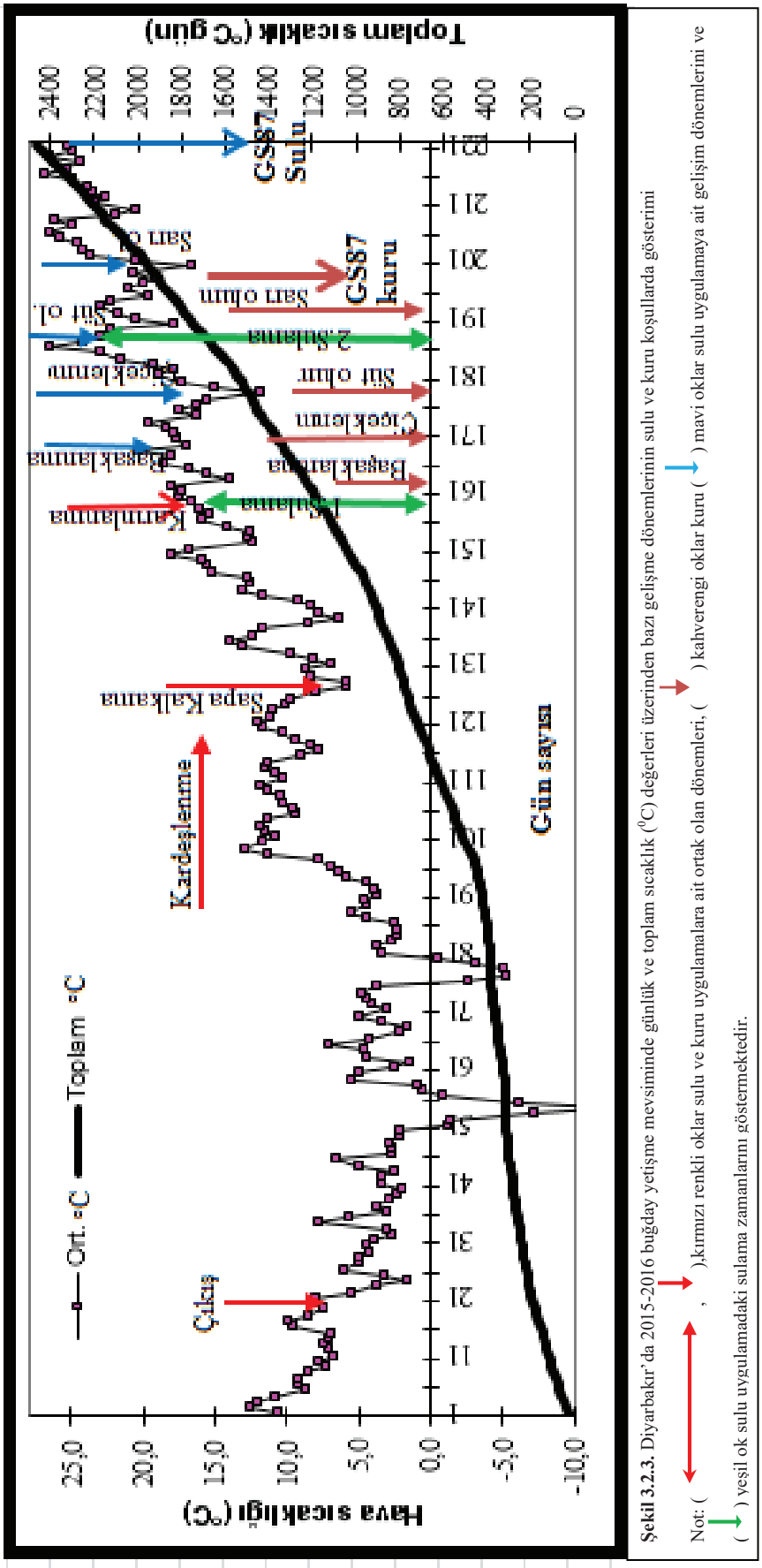



**Şekil 3.2.1.** Diyarbakır'da 2014-2015 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam sıcaklık ($^0$C) değerleri üzerinden bazı gelişme dönemlerinin sulu ve kuru koşullarda gösterimi

Not: ( , ),kırmızı renkli oklar sulu ve kuru uygulamalara ait ortak olan dönemleri, ( ) kahverengi oklar kuru ( ) mavi oklar sulu uygulamaya ait gelişim dönemlerini ve ( ) yeşil ok sulu uygulamadaki sulama zamanını göstermektedir.

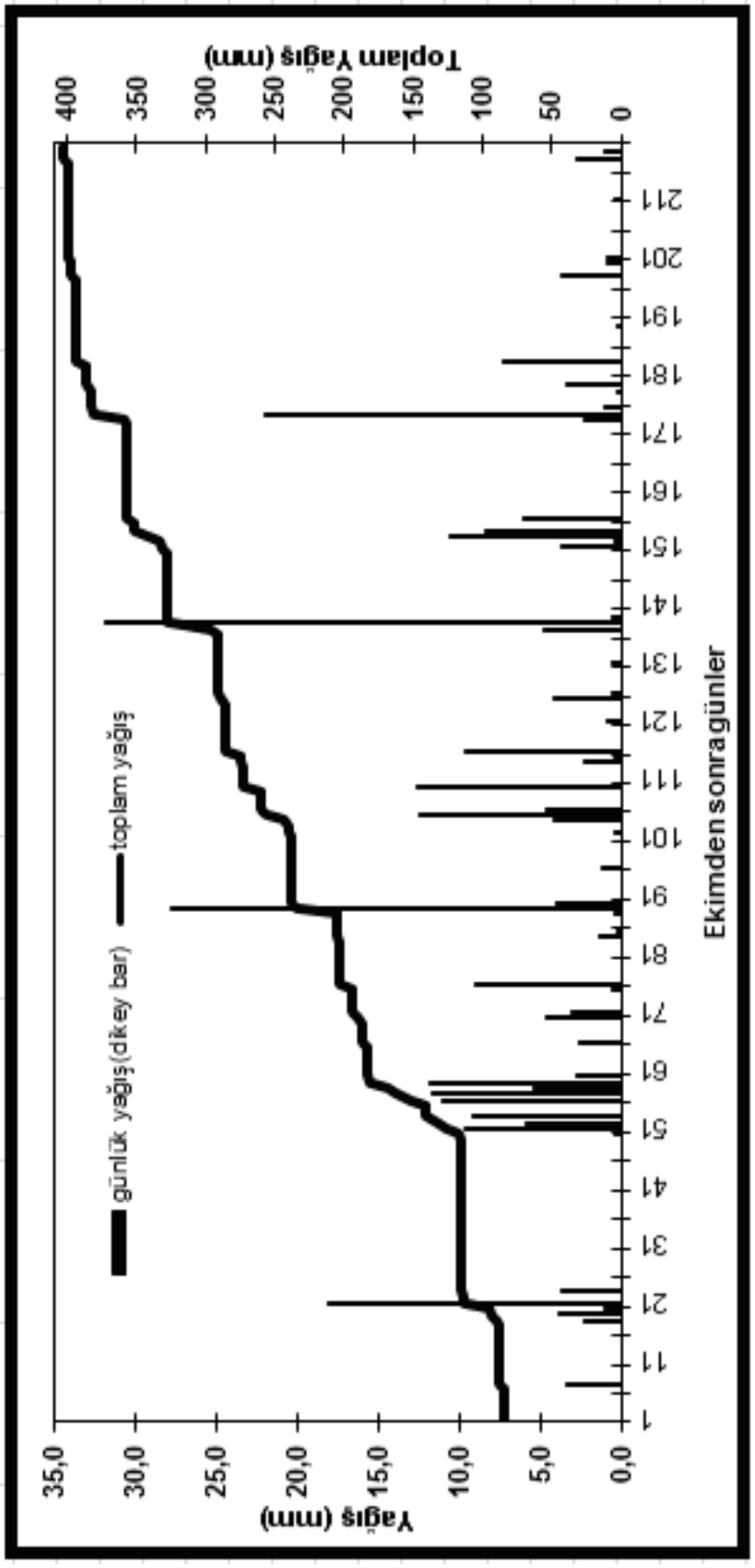



**Şekil 3.2.2.** Diyarbakır'da 2014-2015 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam yağış miktarının değişimi




**Şekil 3.2.3.** Diyarbakır'da 2015-2016 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam sıcaklık (°C) değerleri üzerinden bazı gelişme dönemlerinin sulu ve kuru koşullarda gösterimi

Not: ( → ),kırmızı renkli oklar sulu ve kuru uygulamalara ait ortak olan dönemleri, ( → ) kahverengi oklar kuru ( → ) mavi oklar sulu uygulamaya ait gelişim dönemlerini ve ( → ) yeşil ok sulu uygulamadaki sulama zamanlarını göstermektedir.




**Şekil 3.2.4.** Diyarbakır'da 2015-2016 buğday yetişme mevsiminde günlük ve toplam yağış miktarının değişimi

### 3.2.1. İncelenen Özellikler

#### 3.2.1.1. Fizyolojik Özellikler

**Bitki Örtüsü Sıcaklığı (BÖS):** Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), taşınabilir bir infrared termometre (91KB JPG) ile $^{o}$C (santigrat) cinsinden ölçülmüştür. Sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatinde ($12.^{00}$-$14.^{00}$) okumalar yapılmış, cihaz zeminden 30°'lik bir açıyla (yapraklara hakim görüşe sahip en uygun açı) tutulmuştur. Her parsel için kuzeyden ve güneyden olmak üzere iki ölçüm yapılmış, elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm esnasında havanın bulutlu ve rüzgarlı olmamasına (hafif rüzgar önemsiz sayılmıştır) dikkat edilmiştir (Reynolds ve ark. 2001). Ölçümler karınlanma döneminde ve hamur olum döneminde olmak üzere 2 farklı dönemde gerçekleştirilmiştir.



**Şekil 3.2.5.** İnfrared Termometre

**Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği (SPAD):** SPAD 502 Chlorophyll-Meter (Minolta, Osaka, Japan) aleti kullanılarak, $10.^{00}$-$12.^{00}$ saatleri arasında başaklanma döneminde ve çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) olmak üzere iki farklı dönemde ölçümler yapılmıştır.

Ölçüm işlemi her parselde 10 bitkiye ait bayrak yaprağı kullanılarak, bayrak yaprağın orta noktasından okuma gerçekleştirilmiş ve yapılan okumaların ortalaması alınmıştır (Adamsen ve ark. 1999).



**Şekil 3.2.6.** SPAD 502 Chlorophyll-Meter

**Yaprak Alan İndeksi:** LAI-2200 (LI-COR) Plant canopy analyzer cihazı kullanılarak her parselde yarım metre içerden cihaz bitki örtüsüne 20-30 cm uzaklıkta olacak şekilde üstten bir ölçüm, daha sonra cihaz toprak seviyesinde tutulup birer metre ara ile alttan iki ölçüm yapılmıştır. Ölçümler başaklanma döneminde ve çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) olmak üzere iki kez yapılmıştır.



**Şekil 3.2.7.** LAI-2200 (LI-COR)

**Erken Gelişme ve Toprak Yüzeyini Kapatma Oranı:** Denemede kullanılan genotiplerin erken dönemde oluşturdukları toprak yüzeyini kapatma oranını belirlemek amacıyla, bitkilerin kardeşlenmeyi tamamladığı dönemde, açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çiğ vs.'den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün $11.^{00}$-$15.^{00}$ saatleri arasında NTech. GreenSeeker Model 505. optik el sensörü kullanılıp, NDVI değerleri belirlenmiştir (Ludlow ve Muchow 1990). Çalışmada erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı özelliğine ait gözlem alma zamanı sulama

öncesi olduğundan dolayı sadece yağışa dayalı (kuru) denemenin 2 yıllık verileri kullanılarak varyans analizi ve ortalamalar tablosu oluşturulmuştur.

**Erken Çıkış Gücü (vigor):** Parsel bazında görsel olarak ekimden sonra mevcut genotipler içerisinde tam çıkış yapan genotip dikkate alınarak % çıkış oranına ve bitkinin morfolojik durumuna bakılarak görsel olarak % oran verilmiş, elde edilen değerlerin ortalaması alınarak erken çıkış gücü belirlenmiştir. Çalışmada erken çıkış gücü (vigor) özelliğine ait gözlem alma zamanı sulama öncesi olduğundan dolayı sadece yağışa dayalı (kuru) denemenin 2 yıllık verileri kullanılarak varyans analizi ve ortalamalar tablosu oluşturulmuştur.

**Normalize Edilmiş Vejetasyon İndeksi (NDVI):** Ölçümler, açık ve rüzgarsız havada, bitki yüzeyinin yağmur, çiğ vs.'den ıslanmadığı dönemde, güneş ışığının yüksek olduğu günün $11.^{00}$-$15.^{00}$ saatleri arasında GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak yapılmıştır. Cihaz parsele yatay bir şekilde tutularak, parselin tam ortasını ölçecek şekilde parsel boyunca yürünerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılmıştır. Ölçümler, çıkıştan itibaren; fide dönemi, kardeşlenme başlangıcı, kardeşlenme ortası, kardeşlenme sonu, sapa kalkma başlangıcı, sapa kalkma ortası, sapa kalkma sonu, karınlanma, başaklanma, süt olum ve hamur olum (sarı olum) dönemlerinde alınmıştır. Elde edilen veriler biplot analizi yapılarak yorumlanmıştır.




**Şekil 3.2.8.** NTech.GreenSeeker Model 505

### 3.2.1.2. Fenolojik Özellikler

**Başaklanma Süresi:** Ekimden itibaren, her parseldeki bitkilerin % 70'inin ½ oranında başaklandığı döneme kadar geçen süre başaklanma süresi olarak belirlenmiştir.

**Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi:** Bayrak yaprağın çıkışından, yüzde % 95 oranında sarardığı döneme kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır. Bu özelliğe ait gözlemler çalışmanın sadece 1. yılında alındığından dolayı, sadece 1. yılın yağışa dayalı (kuru) ve ilave sulama yapılan denemeden elde edilen veriler kullanılarak varyans analiz ve ortalamalar tablosu oluşturulmuştur.

### 3.2.1.3. Morfolojik Özellikler

**Bitki Boyu:** Sarı olum döneminde her parselden rastgele seçilen 10 başaklı sapın, toprak seviyesinden en üst başakçık ucuna kadar olan kısmı santimetre (cm) cinsinden ölçülerek bitki boyu belirlenmiştir (Yürür ve ark. 1987).

**Bayrak Yaprak Eni:** Çiçeklenme döneminin sonunda her parselde rastgele seçilen 10 adet bitkide bayrak yaprak ayasının en geniş yeri ölçülmüş ve ortalaması alınarak bayrak yaprak eni santimetre (cm) cinsinden belirlenmiştir.

**Bayrak Yaprak Dikliği:** Bitkinin güneş ışınlarını daha iyi alabilmesi ve sıcağa katlanması üzerine etkisini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bayrak yaprak ayasının sapla yaptığı 0-90°'lik açı, skala olarak kullanılmış ve ölçümler görsel olarak başaklanma döneminde yapılmıştır.

**Bayrak Yaprağın Kıvrılması (rulo halini alması):** Bayrak yaprağın dönmesiyle ilgili gözlemler süt olum döneminde, gün boyunca iki kez alınmıştır: sabah erken (sabah saat $10.^{00}$'dan önce) ve öğle (saat $13.^{00}$-$16.^{00}$ arasında) saatlerinde yaprağın dönme oranı (katlanma), 0-3 skalası kullanılarak (0= kıvrılma yok, 1= Yaprak ucundan hafifçe kıvrılmış, 2= Yaprak orta derecede kıvrılmış, 3= Yaprak sıkıca kıvrılmış) gün içinde yapılan iki gözlemin ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

**Bayrak Yaprak Kulakçıklarında Antosiyanin Yoğunluğu:** İlk kılçıkların yeni görülmesi (karınlanma dönemi sonu) ile başakta ilk başakçıkların yeni görüldüğü (Zadoks 49-51) dönemde bayrak yaprak kulakçıklarındaki antosiyanin yoğunluğu 1-9

skalasına göre değerlendirilmiştir (1-Yok veya çok zayıf, 3-Zayıf, 5- Orta, 7-Kuvvetli, 9-Çok kuvvetli).

**Başakta Mumsuluk:** Çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki dönemde (Zadoks 60-69) 1-9 skalasına göre belirlenmiştir (1-Yok veya çok zayıf, 3-Zayıf, 5-Orta, 7-Kuvvetli, 9-Çok kuvvetli).

**Sapta Mumsuluk:** Çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki dönemde (Zadoks 60-69) 1-9 skalasına göre belirlenmiştir (1-Yok veya çok zayıf, 3-Zayıf, 5-Orta, 7-Kuvvetli, 9-Çok kuvvetli).

**Başakta Tüylülük:** Başağın kavuzları üzerindeki tüylenme gözlemlenmiş olup, 0-10 skalası (0: tüysüz, 5: biraz tüylü, 10: çok tüylü) kullanılarak puanlama yapılmıştır Pask ve ark. (2012).

**Üst Sap (Peduncle) Uzunluğu (cm):** Bitki boyu ölçümü sırasında üst boğum ile başağın ilk başakçık boğumu arasındaki uzunluk sarı olum döneminde alınmıştır. Her tekerrürde parsellerin ortasındaki 10 adet bitkinin ana sapında en üst boğum arası ölçülmüştür. Ölçümü yapılan 10 bitkinin aritmetik ortalaması alınarak her parsel için üst boğum arası uzunluğu (cm) tespit edilmiştir.

**Sapın Ortadan Enine Kesitinin Kalınlık Durumu (mm):** Hamur olum döneminin başlangıcı ile tanenin sertleştiği dönem arasında (Zadoks 80-92) 20 adet bitkide, 1. yıl ana sapın en üst boğumu ile başak arasındaki bölümün orta noktasından, 2.yıl ise birinci boğum ile ikinci boğumun orta noktasına denk gelen kısımdan bitki sapı kesilerek enine kesitin kalınlık durumu dijital kumpas kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada 1. yıl ve 2.yıl elde edilen veriler ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

**Kavuz Rengi:** Fizyolojik olum tamamlandıktan sonra gözlemler alınmış olup, siyah, siyah-kahverengi karışık, açık kahverengi, kahverengi, sarı, beyaz (krem) renk olmak üzere sınıflandırılmıştır.

**Kılçık Rengi:** Başaklanma tamamlandıktan sonra gözlemler alınmış olup, siyah, siyah-kahverengi karışık, açık kahverengi, kahverengi, sarı, beyaz (krem) renk olmak üzere sınıflandırılmıştır.

### 3.2.1.4. Verim ve Verim Unsurları

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

**Başakta Tane Sayısı (adet):** Her parselde hasat öncesi toplanan 10'ar adet başak örneğinden elde edilen tanelerin sayılıp ortalamalarının alınması ile belirlenmiştir.

**Bin Tane Ağırlığı (g):** Parsel tane ürününden 4x100 adet tane sayılarak, ayrı ayrı tartılmış ve ortalaması 10 ile çarpılmıştır (Williams ve ark. 1988).

**Tane Verimi (kg/da):** Biçerdöver ile yapılan hasat sonucunda, her parselden elde edilen tane ürünü 0.01 g hassas terazide tartılarak elde edilen rakamlar kg/da'a çevrilmiştir.

**Kuraklığa Hassasiyet İndeksi (KHİ):** Kuraklığa hassasiyet indeksi Fischer and Maurer (1978)'a göre aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Kuraklık şiddeti} = \frac{\text{(Sulu ortalama verim*- Kuru ortalama verim*)}}{\text{Sulu ortalama verim}}$$

*Burada kullanılan verimler denemede yer alan tüm çeşitlerin ortalamasıdır.

$$\text{KHİ} = \frac{\text{[(Sulu verim** – Kuru verim**)/Sulu verim**]}}{\text{Kuraklık şiddeti}}$$

**Kullanılan verimler çeşitlere ait verim değerleridir.

### 3.2.1.5. Kalite Parametreleri

**Hektolitre Ağırlığı (kg/hl):** Her parselden alınan örneklerin hektolitreleri NID cihazında kg/hl cinsinden tespit edilmiştir.

**Protein Oranı (%):** Her parselden alınan örneklere ait protein oranı NID (Nıd Im model 9500) cihazında % olarak tespit edilmiştir.

**Sedimantasyon Değeri (ml):** 3.2 g un numunesi tartılıp 100 ml'lik cam mezüre konduktan sonra 50 ml brom fenol çözeltisi ilave edilip elde edilen homojen

süspansiyon birkaç defa elde çalkalanmıştır. Hazırlanan süspansiyon hızlıca cihaza yerleştirilerek 5 dakika süreyle sallanmıştır. Daha sonra üzerine 25 ml hazırlanmış olan laktik asit çözeltisi ilave edilerek 5 dakika daha sallanmış olup, cihaz kapatılarak tüp düz bir zemin üzerinde 5 dakika bekletilerek çökelme değeri göz hizası seviyesinde ml cinsinden okunmuştur (ICC,2008).

**İrmik Rengi (b değeri):** Minolta renk analiz cihazı (CM-6220t) ile durum buğday genotiplerinin renk değerleri irmik üzerinden belirlenmiştir.

**Camsılık (%):** Genotiplerin camsılık oranı Grobecker kesit aleti ile belirlenmiştir. Camsı taneler % olarak ifade edilmiştir.

**3.2.1.6. İstatistikî Analiz:** Araştırılan bütün özelliklere ait verilerin istatistiki analizleri (Varyans Analizleri ve korelasyon analizleri vs.) JMP 5.0 paket program, Biplot analizleri ise GenStat 14th paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analizi yapılırken 1. yıl kuru, 1. yıl sulu, 2. yıl kuru, 2.yıl sulu denemelere ait ayrı ayrı korelasyon tabloları oluşturulmuştur. Ayrıca 1. ve 2 yıl kuru ve sulu denemelerin birleştirilmesi sonucunda da ayrı bir korelasyon tablosu oluşturulmuştur.

Çalışmada skala ve yüzde oranların (yaprak dikliği, vigor, yaprak kıvrılması, yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, başakta ve sapta mumsuluk, başakta tüylülük ve camsılık oranı) bulunduğu parametrelere ait verilerin öncelikle transformasyonu yapılmış daha sonra elde edilen verilerin istatistiki analizleri JMP 5.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Fakat tezde söz konusu parametrelere ait ortalamalar ve oluşan grupları gösteren tablolar oluşturulurken ilgili parametrelere ait transformasyon sonrasında elde edilen düzeltilmiş veriler değil, gerçek veriler kullanılmıştır.

# 4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışma, 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme mevsimlerinde GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında kuru ve sulu şartlarda 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışmanın 1. yılında toplam yağış miktarı 580 mm, 2. yılında ise 417 mm yağış olarak gerçekleşmiştir. Kuraklık stresini bertaraf etmek için sulama uygulaması içinde yer alan parsellerde, 2014-2015 yılında süt olum döneminde bir defa, 2015-2016 sezonunda ise karınlanma ve süt olum döneminde olmak üzere 2 defa sulama yapılmıştır (Şekil 3.2.1 ve Şekil 3.2.3). Diğer parsellerde ise sulama yapılmadan, yağışa dayalı şartlar altında değerlendirilmişlerdir. Diyarbakır ilinin uzun yıllar yağış ortalaması 484 mm iken, çalışmanın 1. yılında daha fazla yağışın gerçekleştiği,2. yılında ise uzun yıllar ortalamasının altında yağışın görüldüğü, aylara dağılımın ise her iki yılda da düzensiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.3). Ayrıca çalışmanın 1. yılında Ocak ayı içerisinde 2. yılında ise Mart ve Nisan arası dönemdegerçekleşen don olayı tane verimlerinde düşüşlere neden olmuştur.

## 4.1. Karınlanma Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı ($^0$C) (BÖS)

Varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01, yıl, yıl x sulama interaksiyonunda P≤0.05 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl x genotip interaksiyonunun ise P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.1). Bu ölçüm yapıldığında genotiplerin ortalama olarak 800-1100 derece gün ve 141-158. gün arasında bulundukları hesaplanmıştır. Genotipler ortalamaları üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.1.2); bitki örtüsünü en serin tutan genotip Diyarbakır-81 çeşidi iken, BÖS sıcaklığı en yüksek olan genotipin Kunduru 1149 çeşidi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada, genellikle kışlık genotiplerin yazlık genotiplere göre BÖS'yi daha serin tuttuğu belirlenmiştir. Buğdayda, yeşil bitki örtüsünden (canopy) suyun buharlaşması böylece BÖS'nin hava sıcaklığından düşük olması ile meydana gelen bitki örtüsü serinliği; stoma iletkenliğinin daha fazla olmasının ve bitkinin uyum kabiliyetinin bir sonucudur (Reynolds ve ark. 2001). Sıcaklık stresinin yaşandığı ve yıllık yağış miktarının düşük olduğu çevrelerde BÖS ile tane verimi arasında önemli bir ilişki olduğu, BÖS'nin yüksek veya düşük olmasının daha çok genetik yapıdan

kaynaklandığı yapılacak olan seleksiyon çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir (Yıldırım ve ark. 2009).

**Çizelge 4.1.1.** Karınlanma dönemi BÖS varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 402.6 | 402.6 | 12.6 * |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 131.4 | 32.8 | 1.0 |
| Sulama | 1 | 34.9 | 34.9 | 1.0 |
| Yıl*Sulama | 1 | 270.0 | 270.0 | 8.4 * |
| Hata-1 | 4 | 127.7 | 31.9 | 32.1 |
| Genotip | 24 | 50.9 | 2.1 | 2.1 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 47.5 | 1.9 | 1.9 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 19.9 | 0.8 | 0.8 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 19.2 | 0.8 | 0.8 |
| Hata-2 | 192 | 190.9 | 0.9 | |
| **Genel** | **299** | **1295.5** | | |
| **D.K. (%)** | **4.1** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Çekiç (2007), Eskişehir şartlarında tane dolum döneminde BÖS ile ilgili yaptığı çalışmada genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit ederken, çeşit x su interaksiyonunu tüm ölçümlerde önemsiz bulmuştur. Bu çalışmada da Çekiç (2007)'in çalışmasında belirttiği şekilde genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilirken, genotip x sulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Fakat araştırıcı kışlık ekmeklik buğday genotiplerini materyal olarak kullanırken, bu çalışmada yazlık ve kışlık tabiatlı makarnalık buğday genotipleri kullanılmıştır. Çizelge 4.1.1'de görüldüğü üzere yıl x sulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bu durum genotiplerin 1. ve 2. yıl kuru ve sulu uygulamalardaki tepkileri arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Korelasyon analizi sonucunda; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında karınlanma dönemi BÖS ile yaprak alan indeksi (ZGS 71) arasında olumsuz ve önemli, ilave sulama yapılan denemenin 1. yılında hamur olum dönemi BÖS ile olumlu ve önemli, 2. yılında ise başaklanma dönemi yaprak alan indeksi ile olumsuz ve önemli bir ilişkili belirlenmiştir. Birleşik korelasyon analizi sonuçlarına göre; karınlanma dönemi BÖS ile erken gelişme ve toprağı kapatma oranı, metrekarede başak sayısı, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu arasında olumlu ve önemli, başak mumsuluğu, camsılık oranı, klorofil oranı (ZGS 71), sap mumsuluğu, bayrak yaprak dikliği ve protein oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki tespit edilmiştir (Ek 1-5).

**Çizelge 4.1.2.** Karınlanma dönemi BÖS'ye ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| 1 | Gökgöl 79 | 24.75 | a** | 27.07 | 22.17 | 21.93 | 25.91 | a-c | 22.05 | ı-m | 23.46 | 24.50 | **23.98** | **d-g** |
| 2 | Tunca 79 | 24.23 | a-g | 26.77 | 21.63 | 22.03 | 25.50 | a-d | 21.83 | m-q | 22.93 | 24.40 | **23.67** | **fg** |
| 3 | Kunduru 1149 | 24.18 | a-g | 27.67 | 25.40 | 22.47 | 25.93 | a-c | 23.93 | j-o | 24.79 | 25.07 | **24.93** | **a** |
| 4 | Yelken 2000 | 23.25 | ı-j | 26.40 | 23.07 | 21.87 | 24.83 | c-h | 22.47 | j-o | 23.16 | 24.13 | **23.65** | **fg** |
| 5 | Meram-2002 | 22.93 | j | 25.72 | 24.73 | 22.60 | 24.33 | e-j | 23.67 | j-o | 23.83 | 24.16 | **24.00** | **d-g** |
| 6 | Selçuklu-97 | 23.32 | h-j | 25.97 | 23.50 | 21.87 | 24.64 | d-ı | 22.68 | h-m | 23.41 | 23.92 | **23.66** | **fg** |
| 7 | Dumlupınar | 24.67 | ab | 26.72 | 22.83 | 22.00 | 25.69 | a-d | 22.42 | ı-n | 23.75 | 24.36 | **24.05** | **c-g** |
| 8 | Güney Yıldızı | 23.95 | c-ı | 25.82 | 23.72 | 22.50 | 24.88 | b-g | 23.11 | l-p | 23.83 | 24.16 | **24.00** | **d-g** |
| 9 | Artuklu | 24.73 | a | 26.50 | 24.13 | 22.30 | 25.62 | a-d | 23.22 | j-o | 24.43 | 24.40 | **24.42** | **a-f** |
| 10 | Fırat-93 | 24.30 | a-f | 26.75 | 25.75 | 22.80 | 25.53 | a-d | 24.28 | m-q | 25.03 | 24.78 | **24.90** | **ab** |
| 11 | Aydın-93 | 24.02 | b-h | 26.53 | 23.23 | 22.00 | 25.28 | a-f | 22.62 | k-p | 23.63 | 24.27 | **23.95** | **e-g** |
| 12 | Altıntoprak 98 | 24.15 | a-g | 26.22 | 24.77 | 22.40 | 25.18 | a-f | 23.58 | m-q | 24.46 | 24.31 | **24.38** | **a-f** |
| 13 | Ceylan-95 | 23.77 | e-ı | 26.82 | 23.77 | 21.90 | 25.29 | a-f | 22.83 | g-l | 23.77 | 24.36 | **24.06** | **c-g** |
| 14 | Diyarbakır-81 | 23.87 | d-ı | 27.10 | 21.03 | 21.67 | 25.48 | a-d | 21.35 | n-r | 22.45 | 24.38 | **23.42** | **g** |
| 15 | Fuatbey 2000 | 23.72 | f-ı | 26.83 | 22.97 | 22.27 | 25.28 | a-f | 22.62 | o-r | 23.34 | 24.55 | **23.95** | **d-g** |
| 16 | Sham-1 | 23.58 | g-j | 26.47 | 24.00 | 22.33 | 25.03 | a-g | 23.17 | j-o | 23.79 | 24.40 | **24.10** | **c-g** |
| 17 | Sarı Başak | 24.53 | a-d | 26.35 | 23.10 | 22.20 | 25.44 | a-e | 22.65 | j-o | 23.82 | 24.28 | **24.05** | **c-g** |
| 18 | Pitagora | 24.55 | a-d | 27.45 | 23.77 | 22.90 | 26.00 | ab | 23.33 | g-l | 24.16 | 25.18 | **24.67** | **a-e** |
| 19 | Urfa 2005 | 24.10 | a-g | 26.93 | 23.50 | 23.43 | 25.52 | a-d | 23.47 | f-k | 23.80 | 25.18 | **24.49** | **a-e** |
| 20 | Cesare | 24.05 | a-g | 26.83 | 23.57 | 23.30 | 25.44 | a-e | 23.43 | m-q | 23.81 | 25.07 | **24.44** | **a-f** |
| 21 | Sorgül | 24.62 | a-c | 27.70 | 24.30 | 22.43 | 26.16 | a | 23.37 | ı-n | 24.46 | 25.07 | **24.76** | **a-d** |
| 22 | Aday-1 | 24.10 | a-g | 25.87 | 23.70 | 22.73 | 24.98 | b-g | 23.22 | l-q | 23.90 | 24.30 | **24.10** | **b-g** |
| 23 | Aday-2 | 24.47 | a-e | 26.70 | 24.50 | 22.93 | 25.58 | a-d | 23.72 | r | 24.48 | 24.82 | **24.65** | **a-e** |
| 24 | Aday-3 | 24.02 | b-h | 26.25 | 24.27 | 22.90 | 25.13 | a-f | 23.58 | p-r | 24.14 | 24.58 | **24.36** | **a-f** |
| 25 | Aday-4 | 24.30 | a-f | 27.25 | 24.27 | 23.53 | 25.78 | a-d | 23.90 | q-r | 24.28 | 25.39 | **24.84** | **a-c** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **24.08** | **b** | **26.66 a** | **23.66 b** | **22.45 b** | **25.37** | **a** | **23.06** | **b** | **23.87** | **24.56** | **24.22** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 23.90 | | 26.61 | 23.33 | 22.11 | 25.26 | | 22.72 | | 23.62 | 24.36 | 23.99 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25):** | | 24.15 | | 26.68 | 23.80 | 22.58 | 25.42 | | 23.19 | | 23.97 | 24.64 | 24.31 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir.

### 4.2. Hamur Olum Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı ($C^0$)

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler ve yıllar arasında P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.2.1). Genotipler iki yıllık hamur olum dönemi BÖS ortalamaları üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.2.2); Diyarbakır-81 çeşidininen düşük, Sorgül yerel çeşidinin ise en yüksek BÖS'ye sahip genotip olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın birinci ve ikinci yılı hamur olum dönemi BÖS verileri incelendiğinde her iki yılda da sulu uygulamadaki BÖS değerlerinin kuru uygulamadaki değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum sulu uygulamada, kuru uygulamaya göre bitki yüzeyinden daha fazla suyun buharlaşması ve sulu uygulamadaki genotiplerin daha fazla transpirasyon yapmasından dolayı bitki örtüsünün serinlenmesinden kaynaklanmaktadır.

Araştırmada genel olarak kışlık (1-7) genotiplerin BÖS'yi yazlık (8-25) genotiplere göre daha serin tuttuğu görülmüştür. Buğday bitkisinde sıcak ve kurak koşullarda BÖS değerleri ile genotiplerin kuraklığa karşı mukavemeti arasında önemli bir korelasyon olduğu, bitki örtüsünü serin tutan genotiplerin kuraklık stresine karşı toleransının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Blum ve ark. 1989). Ayrıca bitki örtüsünü serin tutan genotiplerin yapraklarını daha uzun süre yeşil tutabildiği bildirilmiştir (Kumari ve ark. 2007).

**Çizelge 4.2.1.**Hamur olum Dönemi BÖS varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 6074.5 | 6074.5 | 215.7 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 394.3 | 98.5 | 3.5 |
| Sulama | 1 | 198.2 | 198.2 | 7.0 |
| Yıl*Sulama | 1 | 178.7 | 178.7 | 6.3 |
| Hata-1 | 4 | 112.6 | 28.1 | 23.8 |
| Genotip | 24 | 73.0 | 3.0 | 2.5 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 34.8 | 1.4 | 1.2 |
| Sulama*Genotip | 24 | 18.4 | 0.7 | 0.6 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 23.4 | 0.9 | 0.8 |
| Hata-2 | 192 | 226.4 | 1.1 | |
| **Genel** | **299** | **7334.6** | | |
| **D.K. (%)** | **3.1** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

BÖS'nin; stoma iletkenliği, transpirasyon hızı, bitki su durumu, su kullanımı, yaprak alan indeksi ve ürün verimi gibi birçok fizyolojik faktörlerle ilişkili olduğunu, hidrasyon durumunu daha iyi belirleyebilmek için bitki örtüsünü daha serin tutan

genotiplerin kullanılması gerektiği belirtilirken, strese adapte olmuş genotiplerin ıslahında ve özellikle stres teşhisi için BÖS'nin seleksiyon parametresi olarak kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Pask ve ark. 2012).

Çakmak (2010), buğdayda BÖS'yi değerlendirdiği çalışmada; genotipler arasında önemli farklılıklar tespit ettiğini, en yüksek BÖS'yi Harmankaya-99 çeşidinde en düşük değeri ise Sönmez çeşidinde elde ettiğini bildirmiştir. Ayrıca BÖS ortalamalarının 22.31 $^{0}$C ile 25.85 $^{0}$C arasında değiştiğini, yaptığı korelasyon analizi sonuçlarına göre BÖS ile bitki boyu, üst boğum arası uzunluk ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde BÖS'nin 34.29 ile 36.78 C$^{0}$ arasında değiştiği ve bu değerlerin Çakmak (2010)'ın bulgularında elde ettiği ortalama BÖS'den daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun Diyarbakır koşullarında Mayıs ayı atmosfer sıcaklığı ile Çakmak (2010)'ın çalışmayı yaptığı Konya koşullarındaki atmosfer sıcaklığı arasındaki farktan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çakmak (2010), yaptığı çalışmada, BÖS bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu, hektolitre ağırlığı ile hamur olum dönemi BÖS arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları bu yönüyle, yaptığımız çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca araştırıcının bitki boyu ve üst boğum arası uzunluk ile ilgili bulgularını teyit edecek şekilde, bu çalışmada BÖS ile bitki boyu ve üst boğum arası uzunluk arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizinde ilave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında hamur olum dönemi BÖS ile çıkış gücü (vigor) arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birleşik korelasyon analizi sonuçlarına göre; erken gelişme ve toprağı kapatma oranı, başaklanma süresi, bitki boyu, yaprak eni, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, başak tüylülüğü, üst boğum arası uzunluk, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı ile olumlu ve önemli ilişki olduğu, klorofil oranı (ZGS 71), yaprak alan indeksi (başaklanma dönemi ve ZGS 71), yaprak dikliği, başak mumsuluğu, sap mumsuluğu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve camsılık oranı arasında olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir (Ek 1-5).

**Çizelge 4.2.2.** Hamur olum dönemi BÖS'yeilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 39.12** | 38.98 | 32.1 b-h | 29.30 | 39.05 | 30.70 | 35.61 | 34.14 | **34.88** | **b-e** |
| **2** | Tunca 79 | 39.78 | 39.43 | 31.8 e-h | 28.97 | 39.61 | 30.37 | 35.78 | 34.20 | **34.99** | **b-e** |
| **3** | Kunduru 1149 | 39.63 | 38.63 | 31.5 f-h | 29.57 | 39.13 | 30.55 | 35.58 | 34.10 | **34.84** | **c-e** |
| **4** | Yelken 2000 | 38.73 | 38.63 | 31.9 d-h | 28.47 | 38.68 | 30.18 | 35.32 | 33.55 | **34.43** | **de** |
| **5** | Meram-2002 | 39.92 | 39.62 | 33.0 a-c | 29.17 | 39.77 | 31.08 | 36.46 | 34.39 | **35.43** | **bc** |
| **6** | Selçuklu-97 | 40.07 | 40.18 | 32.6 a-e | 29.00 | 40.13 | 30.78 | 36.32 | 34.59 | **35.45** | **bc** |
| **7** | Dumlupınar | 40.40 | 39.35 | 31.5 f-h | 29.43 | 39.88 | 30.47 | 35.95 | 34.39 | **35.17** | **b-d** |
| **8** | Güney Yıldızı | 39.05 | 40.72 | 32.5 a-f | 29.60 | 39.88 | 31.03 | 35.76 | 35.16 | **35.46** | **bc** |
| **9** | Artuklu | 39.43 | 39.40 | 32.8 a-d | 29.27 | 39.42 | 31.05 | 36.13 | 34.33 | **35.23** | **b-d** |
| **10** | Fırat-93 | 41.20 | 40.47 | 32.3 a-h | 28.87 | 40.83 | 30.60 | 36.77 | 34.67 | **35.72** | **b** |
| **11** | Aydın-93 | 39.78 | 40.15 | 31.8 e-h | 29.07 | 39.97 | 30.42 | 35.78 | 34.61 | **35.19** | **b-d** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 38.50 | 40.33 | 32.8 a-d | 28.93 | 39.42 | 30.87 | 35.65 | 34.63 | **35.14** | **b-e** |
| **13** | Ceylan-95 | 38.15 | 38.17 | 32.2 a-h | 28.97 | 38.16 | 30.58 | 35.18 | 33.57 | **34.37** | **de** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 38.62 | 37.88 | 31.4 h | 29.30 | 38.25 | 30.33 | 34.99 | 33.59 | **34.29** | **e** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 38.25 | 39.83 | 32.1 a-h | 29.43 | 39.04 | 30.78 | 35.19 | 34.63 | **34.91** | **b-e** |
| **16** | Sham-1 | 39.95 | 40.48 | 33.1 a | 28.53 | 40.22 | 30.82 | 36.53 | 34.51 | **35.52** | **bc** |
| **17** | Sarı Başak | 39.95 | 38.53 | 32.0 c-h | 28.80 | 39.24 | 30.42 | 35.99 | 33.67 | **34.83** | **c-e** |
| **18** | Pitagora | 41.35 | 39.72 | 32.6 a-e | 28.73 | 40.53 | 30.67 | 36.98 | 34.23 | **35.60** | **bc** |
| **19** | Urfa 2005 | 39.43 | 40.03 | 31.4 g-h | 28.90 | 39.73 | 30.17 | 35.43 | 34.47 | **34.95** | **b-e** |
| **20** | Cesare | 39.70 | 39.07 | 32.3 a-h | 28.50 | 39.38 | 30.42 | 36.02 | 33.78 | **34.90** | **b-e** |
| **21** | Sorgül | 42.00 | 41.75 | 33.1 ab | 30.30 | 41.88 | 31.68 | 37.53 | 36.03 | **36.78** | **a** |
| **22** | Aday-1 | 40.52 | 40.43 | 32.1 a-h | 28.77 | 40.48 | 30.45 | 36.33 | 34.60 | **35.46** | **bc** |
| **23** | Aday-2 | 40.02 | 39.58 | 32.0 d-h | 28.93 | 39.80 | 30.47 | 36.01 | 34.26 | **35.13** | **b-e** |
| **24** | Aday-3 | 39.10 | 39.10 | 32.4 a-f | 28.80 | 39.10 | 30.62 | 35.77 | 33.95 | **34.86** | **b-e** |
| **25** | Aday-4 | 39.52 | 39.63 | 32.4 a-g | 28.93 | 39.58 | 30.65 | 35.94 | 34.28 | **35.11** | **b-e** |
| **Yıl x Sulama :** | | **39.69** | **39.60** | **32.23** | **29.06** | **39.65 a** | **30.65 b** | **35.96** | **34.33** | **35.15** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 39.66 | 39.26 | 32.05 | 29.13 | 39.46 | 30.59 | 35.86 | 34.19 | 35.03 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 39.70 | 39.74 | 32.29 | 29.04 | 39.72 | 30.67 | 36.00 | 34.39 | 35.19 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir.

### 4.3. Başaklanma Dönemi Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği

Başaklanma dönemi klorofil içeriği bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarakönemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.1). Bu ölçüm yapıldığında genotiplerin ortalama olarak 800-1200 derece gün ve 145-165. gün arasında bulundukları hesaplanmıştır. Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.3.2); Fuatbey-2000 çeşidi en yüksek klorofil içeriğine sahip iken, en düşük değere sahip genotipin Güney Yıldızı çeşidi olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** Klorofil içeriğine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 90.6 | 90.6 | 3.5 |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 121.4 | 30.3 | 1.1 |
| Sulama | 1 | 25.1 | 25.1 | 0.9 |
| Yıl*Sulama | 1 | 70.1 | 70.1 | 2.7 |
| Hata-1 | 4 | 102.0 | 25.5 | 1.8 |
| Genotip | 24 | 975.8 | 40.6 | 2.9** |
| Yıl*Genotip | 24 | 445.0 | 18.5 | 1.3 |
| Sulama*Genotip | 24 | 303.4 | 12.6 | 0.9 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 264.2 | 11.0 | 0.8 |
| Hata-2 | 192 | 2637.0 | 13.7 | |
| **Genel** | **299** | **5035.1** | | |
| **D.K. (%)** | **7.5** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Yıldırım ve ark. (2009)'da "klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları" konulu çalışmada başaklanma dönemi klorofil içeriği bakımından genotipler arasında olumlu ve önemli farklılıklar olduğunu ve tane verimi ile klorofil içeriği arasında önemli ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Genotipler arasında önemli farklılık elde edilmesi yönüyle çalışmalar uyum göstermektedir. Fakat bu çalışmada ortalama değerler üç birim daha yüksek bulunmuştur. Korelasyon analizinde Yıldırım ve ark.(2009) ile uyumlu olarak 1. yıla ait sulu denemede başaklanma dönemi klorofil içeriği ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sulama yapılan denemede 1. ve 2. yıl başaklanma dönemi klorofil oranı ile ZGS 71 dönemindeki klorofil oranı arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Birleşik korelasyon analizinde ise başaklanma dönemi klorofil içeriği ile sap mumsuluğu ve protein oranı arasında olumlu ve önemli bir ilişki tespit edilirken, bitki boyu ve üst boğum arası uzunluk arasında olumsuz ve önemli bir ilişki belirlenmiştir (Ek 1-5).

**Çizelge 4.3.2.** Başaklanma dönemi klorofil içeriğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 48.47 b-f** | 49.30 b-f | 52.60 | 48.87 a-f | 48.88 | 50.73 | 50.53 | 49.08 | **49.81** | **a-e** |
| **2** | Tunca 79 | 44.27 g | 48.60 b-g | 49.73 | 48.60 a-g | 46.43 | 49.17 | 47.00 | 48.60 | **47.80** | **d-g** |
| **3** | Kunduru 1149 | 49.33 b-f | 48.20 b-g | 51.63 | 49.97 a-f | 48.77 | 50.80 | 50.48 | 49.08 | **49.78** | **a-e** |
| **4** | Yelken 2000 | 51.67 a-c | 50.93 a-c | 53.23 | 50.40 a-e | 51.30 | 51.82 | 52.45 | 50.67 | **51.56** | **a-c** |
| **5** | Meram-2002 | 51.70 a-c | 50.87 a-c | 53.30 | 51.27 a-c | 51.28 | 52.28 | 52.50 | 51.07 | **51.78** | **ab** |
| **6** | Selçuklu-97 | 49.23 b-f | 49.90 b-e | 53.17 | 50.33 a-e | 49.57 | 51.75 | 51.20 | 50.12 | **50.66** | **a-d** |
| **7** | Dumlupınar | 48.50 b-f | 45.07 g | 50.57 | 51.80 a | 46.78 | 51.18 | 49.53 | 48.43 | **48.98** | **b-e** |
| **8** | Güney Yıldızı | 43.90 g | 46.80 d-g | 46.77 | 45.13 g | 45.35 | 45.95 | 45.33 | 45.97 | **45.65** | **g** |
| **9** | Artuklu | 49.37 b-f | 50.77 a-c | 53.33 | 51.63 ab | 50.07 | 52.48 | 51.35 | 51.20 | **51.28** | **a-c** |
| **10** | Fırat-93 | 47.30 d-g | 47.87 b-g | 50.90 | 45.20 g | 47.58 | 48.05 | 49.10 | 46.53 | **47.82** | **d-g** |
| **11** | Aydın-93 | 49.30 b-f | 47.53 b-g | 50.90 | 48.10 b-g | 48.42 | 49.50 | 50.10 | 47.82 | **48.96** | **b-e** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 46.00 f-g | 46.17 e-g | 50.63 | 48.87 a-f | 46.08 | 49.75 | 48.32 | 47.52 | **47.92** | **d-g** |
| **13** | Ceylan-95 | 45.93 f-g | 45.97 fg | 50.67 | 46.67 fg | 45.95 | 48.67 | 48.30 | 46.32 | **47.31** | **e-g** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 47.63 c-g | 48.77 b-g | 50.67 | 47.63 c-g | 48.20 | 49.15 | 49.15 | 48.20 | **48.68** | **c-f** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 51.03 a-d | 54.10 a | 53.30 | 50.87 a-d | 52.57 | 52.08 | 52.17 | 52.48 | **52.33** | **a** |
| **16** | Sham-1 | 48.93 b-f | 48.83 b-f | 51.00 | 51.43 ab | 48.88 | 51.22 | 49.97 | 50.13 | **50.05** | **a-e** |
| **17** | Sarı Başak | 49.10 b-f | 47.43 c-g | 51.00 | 51.30 ab | 48.27 | 51.15 | 50.05 | 49.37 | **49.71** | **a-e** |
| **18** | Pitagora | 49.77 a-f | 49.83 b-e | 53.90 | 50.97 a-d | 49.80 | 52.43 | 51.83 | 50.40 | **51.12** | **a-c** |
| **19** | Urfa 2005 | 46.73 e-g | 50.83 a-c | 49.27 | 49.37 a-f | 48.78 | 49.32 | 48.00 | 50.10 | **49.05** | **b-e** |
| **20** | Cesare | 48.60 b-f | 51.17 a-c | 51.37 | 48.90 a-f | 49.88 | 50.13 | 49.98 | 50.03 | **50.01** | **a-e** |
| **21** | Sorgül | 46.03 f-g | 48.53 b-g | 50.83 | 46.87 e-g | 47.28 | 48.85 | 48.43 | 47.70 | **48.07** | **d-g** |
| **22** | Aday-1 | 53.73 a | 50.37 a-d | 53.13 | 50.13 a-f | 52.05 | 51.63 | 53.43 | 50.25 | **51.84** | **ab** |
| **23** | Aday-2 | 49.47 b-f | 51.27 ab | 34.80 | 47.57 d-g | 50.37 | 41.18 | 42.13 | 49.42 | **45.78** | **fg** |
| **24** | Aday-3 | 50.57 a-e | 48.40 b-g | 50.57 | 48.37 a-g | 49.48 | 49.47 | 50.57 | 48.38 | **49.48** | **a-e** |
| **25** | Aday-4 | 52.03 ab | 50.80 a-c | 53.00 | 51.37 ab | 51.42 | 52.18 | 52.52 | 51.08 | **51.80** | **ab** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **48.74** | **49.13** | **50.81** | **49.26** | **48.94** | **50.04** | **49.78** | **49.20** | **49.49** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 49.02 | 48.98 | 52.03 | 50.18 | 49.00 | 51.10 | 50.53 | 49.58 | 50.05 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 48.63 | 49.19 | 50.34 | 48.91 | 48.91 | 49.62 | 49.49 | 49.05 | 49.27 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir.

### 4.4. Süt Olum Başlangıcı (ZGS 71) Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği

Süt olum başlangıcında (ZGS 71) SPAD metre ile klorofil içeriği için yapılan varyans analizine göre; genotip, yıl, sulama, yıl x sulama interaksiyonunun da P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl x genotip interaksiyonunun da P≤0.05düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.1). Bu ölçümde genotiplerin ortalama olarak 1100-1600 derece gün ve 171-183. gün arasında bulundukları, genotipler ZGS 71 dönemi klorofil içeriği bakımından değerlendirildiğinde ise (Çizelge 4.4.2); Aday-4 genotipi en yüksek klorofil içeriğine sahip iken, Sorgül yerel çeşidinin en düşük klorofil içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.4.1.** Klorofil içeriğine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | |
|---|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 1045.7 | 1045.7 | 440.0 | ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 78.4 | 19.6 | 8.2 | |
| Sulama | 1 | 244.6 | 244.6 | 102.9 | ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 87.1 | 87.1 | 36.6 | ** |
| Hata-1 | 4 | 9.5 | 2.3 | 0.2 | |
| Genotip | 24 | 1578.7 | 65.7 | 6.3 | ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 408.5 | 17.0 | 1.6 | * |
| Sulama*Genotip | 24 | 229.5 | 9.5 | 0.9 | |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 396.4 | 16.5 | 1.5 | * |
| Hata-2 | 192 | 2002.7 | 10.4 | | |
| **Genel** | **299** | **6081.4** | | | |
| **D.K. (%)** | **6.4** | | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Yapılan çalışmalarda bayrak yaprak klorofil içeriğinin yaprakların fotosentez yapma kapasitesi ile bağlantılı olduğu, SPAD metre ile yapılan okumalar sonucunda, elde edilen değerler ile okuma esnasında bayrak yaprağın içerdiği klorofil içeriği arasında doğru orantı olduğu bildirilmiştir (Yadava 1986 ve Fischer 2001).

Taner (2011), klorofil içeriği ile ilgili kuru ve sulu koşullarda yaptığı bir çalışmada kuru şartlarda denenen genotiplerin bayrak yaprak klorofil içerikleri genel ortalamasını 50.2 SPAD değeri olarak, sulu şartlarda denenen genotiplerin bayrak yaprak klorofil içerikleri genel ortalamasını ise 50.0 bulurken, çalışmanın yapıldığı her iki çevrede de klorofil içeriği bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir.

**Çizelge 4.4.2.** ZGS 71 döneminde klorofil içeriğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 43.77 | 46.50 | 54.67 | a-e** | 48.90 | e-ı | 45.13 | s-u | 51.78 | d-k | 49.22 | 47.70 | **48.46** | **h-ı** |
| **2** | Tunca 79 | 48.60 | 47.50 | 52.77 | c-f | 48.93 | e-ı | 48.05 | l-s | 50.85 | g-o | 50.68 | 48.22 | **49.45** | **f-ı** |
| **3** | Kunduru 1149 | 49.63 | 48.47 | 53.73 | b-f | 50.77 | c-h | 49.05 | j-r | 52.25 | c-k | 51.68 | 49.62 | **50.65** | **d-ı** |
| **4** | Yelken 2000 | 54.23 | 52.00 | 55.47 | a-e | 53.27 | a-d | 53.12 | a-h | 54.37 | a-g | 54.85 | 52.63 | **53.74** | **ab** |
| **5** | Meram-2002 | 48.13 | 47.93 | 56.93 | a-c | 52.20 | a-f | 48.03 | l-s | 54.57 | a-f | 52.53 | 50.07 | **51.30** | **b-g** |
| **6** | Selçuklu-97 | 47.30 | 48.57 | 58.10 | a-b | 51.37 | b-h | 47.93 | l-t | 54.73 | a-e | 52.70 | 49.97 | **51.33** | **b-g** |
| **7** | Dumlupınar | 48.73 | 46.90 | 53.73 | b-f | 51.33 | b-h | 47.82 | m-t | 52.53 | c-j | 51.23 | 49.12 | **50.17** | **e-ı** |
| **8** | Güney Yıldızı | 44.50 | 44.20 | 45.73 | h | 48.03 | g-ı | 44.35 | tu | 46.88 | r-t | 45.12 | 46.12 | **45.62** | **jk** |
| **9** | Artuklu | 49.63 | 48.63 | 51.40 | d-g | 50.20 | d-h | 49.13 | j-r | 50.80 | g-p | 50.52 | 49.42 | **49.97** | **e-ı** |
| **10** | Fırat-93 | 47.27 | 50.53 | 47.03 | g-h | 47.50 | hı | 48.90 | j-r | 47.27 | o-t | 47.15 | 49.02 | **48.08** | **ıj** |
| **11** | Aydın-93 | 48.23 | 46.07 | 56.37 | a-d | 51.87 | a-g | 47.15 | p-t | 54.12 | a-g | 52.30 | 48.97 | **50.63** | **d-ı** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 49.70 | 48.40 | 51.63 | d-g | 49.93 | d-ı | 49.05 | j-r | 50.78 | g-p | 50.67 | 49.17 | **49.92** | **e-ı** |
| **13** | Ceylan-95 | 46.17 | 48.00 | 50.93 | e-g | 47.87 | hı | 47.08 | q-t | 49.40 | ı-r | 48.55 | 47.93 | **48.24** | **ı** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 50.33 | 48.60 | 52.77 | c-f | 53.37 | a-d | 49.47 | h-r | 53.07 | a-ı | 51.55 | 50.98 | **51.27** | **b-g** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 50.77 | 51.13 | 55.93 | a-e | 54.33 | a-c | 50.95 | f-n | 55.13 | a-d | 53.35 | 52.73 | **53.04** | **a-d** |
| **16** | Sham-1 | 50.03 | 45.57 | 45.57 | h | 54.83 | ab | 47.80 | m-t | 50.20 | h-r | 47.80 | 50.20 | **49.00** | **g-ı** |
| **17** | Sarı Başak | 49.80 | 49.07 | 57.67 | a-c | 50.40 | d-h | 49.43 | ı-r | 54.03 | a-g | 53.73 | 49.73 | **51.73** | **a-f** |
| **18** | Pitagora | 51.87 | 52.73 | 56.80 | a-c | 48.33 | f-ı | 52.30 | c-k | 52.57 | c-j | 54.33 | 50.53 | **52.43** | **a-e** |
| **19** | Urfa 2005 | 50.30 | 47.67 | 55.77 | a-e | 50.10 | d-ı | 48.98 | j-r | 52.93 | b-ı | 53.03 | 48.88 | **50.96** | **c-h** |
| **20** | Cesare | 48.83 | 51.07 | 57.60 | a-c | 52.10 | a-f | 49.95 | h-r | 54.85 | a-e | 53.22 | 51.58 | **52.40** | **a-e** |
| **21** | Sorgül | 41.73 | 41.37 | 48.87 | f-h | 46.30 | ı | 41.55 | u | 47.58 | n-t | 45.30 | 43.83 | **44.57** | **k** |
| **22** | Aday-1 | 50.87 | 46.50 | 58.87 | a | 52.73 | a-e | 48.68 | k-s | 55.80 | a-c | 54.87 | 49.62 | **52.24** | **a-e** |
| **23** | Aday-2 | 51.13 | 50.30 | 58.97 | a | 53.57 | a-d | 50.72 | g-q | 56.27 | ab | 55.05 | 51.93 | **53.49** | **a-c** |
| **24** | Aday-3 | 52.83 | 49.73 | 51.73 | d-g | 51.07 | b-h | 51.28 | e-m | 51.40 | e-m | 52.28 | 50.40 | **51.34** | **b-g** |
| **25** | Aday-4 | 52.13 | 50.90 | 57.80 | a-c | 55.43 | a | 51.52 | d-l | 56.62 | a | 54.97 | 53.17 | **54.07** | **a** |
| **Yıl x Sulama :** | | **49.06 c** | **48.33 d** | **53.87** | **a** | **50.99** | **b** | **48.70** | **b** | **52.43** | **a** | **51.47 a** | **49.66 b** | **50.56** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 48.63 | 48.27 | 55.06 | | 50.97 | | 48.45 | | 53.01 | | 51.84 | 49.62 | 50.73 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 49.23 | 48.36 | 53.41 | | 51.00 | | 48.79 | | 52.21 | | 51.32 | 49.68 | 50.50 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir.

Bu çalışmada da klorofil içeriği bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş olması ve kuru ve sulu koşullardaki genel ortalamaya bakıldığında Taner (2011)'in çalışmasından elde ettiği değerlere yakın değerler elde edilmiş olması,her iki araştırma bulgularının uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır.Yapılan çalışmalarda sıcaklık stresi görülen yerlerde buğday yapraklarında erken kurumaların meydana geldiği görülmüştür. Bu durum; sıcaklık stresinden dolayı, yapraktaki klorofil moleküllerinin yapısının bozulması ve dolayısıyla erken dönemde yıkıma uğramaları sonucunu doğurmuştur. Ancak bu süreç tüm genotiplerde benzer seyir izlememiştir. Fiscer (2001)'de yaptığı çalışmada bu hususa dikkat çekmiştir.

Yapılan korelasyon analizinde; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında ZGS 71 döneminde bayrak yaprak klorofil içeriği ile yaprak eni arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ZGS 71 dönemindeki bayrak yaprak klorofil içeriği ile yaprak dikliği, yaprak kıvrılması, protein oranı ve sedimantasyon değerleri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenirken, metrekarede başak sayısı ve BÖS (karınlanma ve hamur olum dönemi) arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek 1-5).

### 4.5. Başaklanma Dönemi Yaprak Alan İndeksi (YAİ)

Başaklanma dönemi yaprak alan indeksi (YAİ) bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, sulama, yıl x sulama ve sulama x genotip interaksiyonunun $P \leq 0.01$, yıl x genotip interaksiyonunun ise $P \leq 0.05$düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5.1). Bu ölçüm yapıldığında genotiplerin ortalama olarak 800-1200 derece 145-165. gün de oldukları hesaplanmıştır. Genotipler YAİ bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.5.2); Diyarbakır-81 çeşidinden en yüksek değer elde edilirken, Aday-3 genotipinden en düşük YAİdeğeri elde edilmiştir.

Sulama x genotip interaksiyonuna bakıldığı zaman sulu uygulamada YAİ ortalama değerinin kuru uygulamaya göre daha yüksek olduğu görülecektir. Bu durum genotiplerin suya karşı olumlu bir tepkilerinin olduğunu ve daha fazla yaprak alanı oluşturduklarını göstermektedir. Yıllık yağış miktarı yüksek olan koşullarda fotosentezin gerçekleştiği yüzey alanını arttırmak için yaprak yüzeyinin büyüklüğü istenen bir özelliktir. Fakat kurak koşullarda ise yaprak yüzeyinden buharlaşmayla

meydana gelecek su kaybını minimum düzeyde tutmak için yaprak alanının dar olması tercih edilen bir durumdur.

**Çizelge 4.5.1.**Başaklanma dönemi yaprak alan indeksine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik derecesi | Kareler toplamı | Kareler ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 37.8 | 37.8 | 270.2 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 8.1 | 2.0 | 14.6 |
| Sulama | 1 | 11.8 | 11.8 | 84.3 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 28.7 | 28.7 | 205.2 ** |
| Hata-1 | 4 | 0.5 | 0.1 | 0.2 |
| Genotip | 24 | 82.8 | 3.4 | 5.2 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 27.8 | 1.1 | 1.7 * |
| Sulama*Genotip | 24 | 32.7 | 1.3 | 2.0 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 26.2 | 1.0 | 1.6 * |
| Hata-2 | 192 | 126.3 | 0.6 | |
| **Genel** | **299** | **383.3** | | |
| **D.K. (%)** | **13.0** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Karaman (2016), buğdayda çiçeklenme dönemi YAİ ile ilgili TAGEM (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) projesi kapsamında 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışma sonucunda; çalışmada kullandığı çeşitlerin YAİ bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini, yıllar arasında da %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlediğini, ayrıca çiçeklenme dönemi YAİ değerlerinin 2.13 ile 3.53 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada da araştırma materyali olarak kullanılan genotipler ve yıllar arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Fakat bu çalışmada YAİ değerlerinin 5.39 ile 7.52 aralığında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler arasındaki farklılığın ölçümün yapıldığı bitki gelişim dönemleri ve yıllar arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan korelasyon analizinde, yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında başaklanma dönemi YAİ ile ZGS 71 dönemi YAİ, bayrak yaprak yeşil kalma süresi ve yaprak dikliği arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre; başaklanma dönemi YAİ ile erken çıkış gücü ve yaprak dikliği arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu, hamur olum dönemi BÖS, başakta tane sayısı ve renk (b) değeri ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. (Ek 1-5).

**Çizelge 4.5.2.** Başaklanma dönemi yaprak alan indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | |
| 1 | Gökgöl 79 | 6.53 bc** | 6.50 b-e | 8.16 | 7.27 ab | 6.52 b-k | 7.72 a | 7.35 a-c | 6.89 a-g | **7.12 a-c** |
| 2 | Tunca 79 | 6.83 ab | 5.00 f | 7.79 | 6.52 a-f | 5.92 h-q | 7.15 a-d | 7.31 a-c | 5.76 l-u | **6.53 c-f** |
| 3 | Kunduru 1149 | 4.70 j-m | 5.83 de | 7.05 | 7.11 ab | 5.27 p-q | 7.08 a-f | 5.88 ı-t | 6.47 c-p | **6.17 e-j** |
| 4 | Yelken 2000 | 4.80 j-m | 6.60 b-d | 6.42 | 6.97 a-d | 5.70 j-q | 6.70 b-ı | 5.61 p-u | 6.79 b-j | **6.20 e-j** |
| 5 | Meram-2002 | 5.93 c-e | 5.93 c-e | 6.17 | 7.29 ab | 5.93 h-q | 6.73 b-h | 6.05 g-t | 6.61 c-n | **6.33 d-h** |
| 6 | Selçuklu-97 | 5.30 e-j | 7.80 a | 6.02 | 6.27 a-f | 6.55 b-j | 6.14 g-p | 5.66 o-u | 7.04 a-f | **6.35 d-h** |
| 7 | Dumlupınar | 5.23 f-j | 6.70 bc | 7.13 | 6.95 a-d | 5.97 h-q | 7.04 a-g | 6.18 f-s | 6.82 b-h | **6.50 c-g** |
| 8 | Güney Yıldızı | 4.43 k-m | 6.23 b-e | 6.10 | 6.48 a-f | 5.33 o-q | 6.29 d-n | 5.27 s-u | 6.36 d-q | **5.81 h-k** |
| 9 | Artuklu | 5.20 g-j | 5.80 d-f | 7.33 | 6.90 a-e | 5.50 m-q | 7.11 a-e | 6.26 e-r | 6.35 d-q | **6.31 d-ı** |
| 10 | Fırat-93 | 4.63 j-m | 6.60 b-d | 6.77 | 5.39 fg | 5.62 k-q | 6.08 h-q | 5.70 n-u | 6.00 g-t | **5.85 g-k** |
| 11 | Aydın-93 | 5.50 e-ı | 6.10 c-e | 6.23 | 5.61 e-g | 5.80 ı-q | 5.92 h-q | 5.87 ı-t | 5.85 k-t | **5.86 g-k** |
| 12 | Altıntoprak 98 | 4.77 j-m | 6.00 c-e | 6.16 | 6.56 a-f | 5.38 n-q | 6.36 c-m | 5.46 q-u | 6.28 e-r | **5.87 g-k** |
| 13 | Ceylan-95 | 5.90 c-f | 6.10 c-e | 8.33 | 7.40 ab | 6.00 h-q | 7.86 a | 7.11 a-e | 6.75 b-k | **6.93 a-d** |
| 14 | Diyarbakır-81 | 7.23 b | 6.93 b | 8.34 | 7.56 a | 7.08 a-f | 7.95 a | 7.79 a-e | 7.25 a-d | **7.52 a** |
| 15 | Fuatbey 2000 | 6.43 b-d | 6.50 b-e | 6.80 | 6.79 a-e | 6.47 c-l | 6.79 b-h | 6.62 c-n | 6.65 c-m | **6.63 b-e** |
| 16 | Sham-1 | 4.80 j-m | 6.73 bc | 5.94 | 6.48 a-f | 5.77 j-q | 6.21 e-o | 5.37 r-u | 6.61 c-n | **5.99 e-k** |
| 17 | Sarı Başak | 5.80 d-g | 6.40 b-e | 5.66 | 6.69 a-f | 6.10 h-q | 6.18 f-p | 5.73 m-u | 6.55 c-o | **6.14 e-j** |
| 18 | Pitagora | 5.90 c-f | 8.40 a | 7.68 | 6.82 a-e | 7.15 a-d | 7.25 a-c | 6.79 b-ı | 7.61 ab | **7.20 ab** |
| 19 | Urfa 2005 | 4.93 h-k | 6.20 b-e | 5.41 | 6.07 b-g | 5.57 l-q | 5.74 j-q | 5.17 tu | 6.14 f-s | **5.66 ı-k** |
| 20 | Cesare | 5.80 d-g | 5.73 ef | 6.20 | 6.20 b-g | 5.77 j-q | 6.20 e-o | 6.00 g-t | 5.97 g-t | **5.98 e-k** |
| 21 | Sorgül | 5.10 h-k | 6.30 b-e | 7.77 | 7.03 a-c | 5.70 j-q | 7.40 ab | 6.44 c-p | 6.66 c-l | **6.55 b-f** |
| 22 | Aday-1 | 4.23 lm | 6.57 b-d | 6.50 | 4.89 g | 5.40 n-q | 5.70 j-q | 5.37 r-u | 5.73 m-u | **5.55 j-k** |
| 23 | Aday-2 | 4.83 ı-l | 6.23 b-e | 6.06 | 5.70 c-g | 5.53 m-q | 5.88 h-q | 5.45 q-u | 5.97 g-t | **5.71 h-k** |
| 24 | Aday-3 | 4.13 m | 6.27 b-e | 5.54 | 5.60 e-g | 5.20 q | 5.57 l-q | 4.84 u | 5.94 h-t | **5.39 k** |
| 25 | Aday-4 | 5.53 e-h | 6.43 b-e | 6.19 | 5.64 d-g | 5.98 h-q | 5.92 h-q | 5.86 j-t | 6.04 g-t | **5.95 f-k** |
| **Yıl x Sulama :** | | **5.38 c** | **6.40 b** | **6.71 a** | **6.49 b** | **5.89 b** | **6.60 a** | **6.05 b** | **6.44 a** | **6.24** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 5.62 | 6.34 | 6.96 | 6.91 | 5.98 | 6.94 | 6.29 | 6.63 | 6.46 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25):** | | 5.29 | 6.42 | 6.61 | 6.32 | 5.85 | 6.47 | 5.95 | 6.37 | 6.16 |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir.

### 4.6. ZGS 71 Yaprak Alan İndeksi

Çiçeklenmeden 20 gün sonra 180 derece ve 169-176. günde (ZGS 71) yaprak alan indeksi (YAİ) bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmazken, yıl, sulama, yıl x sulama interaksiyonunun P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6.1).

Bu ölçüm yapıldığında genotiplerin ortalama olarak 1100-1600 derece 171-183. günde oldukları hesaplanmıştır. Genotipler çiçeklenmeden 20 gün sonra yaprak alan indeksi bakımından elde edilen ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.6.2); istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

**Çizelge 4.6.1.**ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 541.9 | 541.9 | 1236.7 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 2.21 | 0.5 | 1.2 |
| Sulama | 1 | 46.8 | 46.8 | 107.0 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 40.1 | 40.1 | 91.7 ** |
| Hata-1 | 4 | 1.7 | 0.4 | 0.9 |
| Genotip | 24 | 77.1 | 3.2 | 7.1 |
| Yıl*Genotip | 24 | 51.1 | 2.1 | 4.7 |
| Sulama*Genotip | 24 | 15.1 | 0.6 | 1.4 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 28.6 | 1.1 | 2.6 ** |
| Hata-2 | 192 | 86.5 | 0.4 | |
| **Genel** | **299** | **891.6** | | |
| **D.K. (%)** | **14.7** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Akkaya ve Dokuyucu (2009), Kahramanmaraş yöresine uygun yerel ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde 2 yıl boyunca süt olum döneminde yaprak alan indeksi ile ilgili yaptıkları çalışmanın 1. yılında genotipler arasında önemli bir fark tespit etmemişlerdir.

Araştırıcılar, çalışmanın 2. yılında genotipler arasında önemli farklar tespit ettiklerini vurgulamışlardır. Araştırıcılar, 2 yıllık sonuçlar üzerinden en yüksek süt olum dönemi yaprak alan indeksi değerini Yerli Buğday-50 genotipinden (5.54), en düşük değeri ise Beyaz Buğday-31 (3.54) genotipinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada,Akkaya ve Dokuyucu (2009)'nun çalışmalarının 1. yıl sonuçları ile uyumlu olarak genotipler arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sıcaklık ve kuraklık stresi tehlikesi söz konusu olduğundan bu koşullarda yaprak yüzeyi dar olan genotiplerin tercih edilmesi doğru bir karar olacaktır. Yaprak yüzeyinin geniş olmasının sıcak ve kurak koşullarda buharlaşmayla bitkideki su kaybını artıracağı dolayısıyla yaprak uzunluğu/ eni oranı büyük olan genotiplerin seleksiyonda dikkate alınarak seçilmesi gerektiği bildirilmektedir (Kalaycı ve ark. 1997).

Çalışmada kullanılan yazlık ve kışlık genotipler ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksi bakımından karşılaştırıldığında yıllar arasında uyum olmadığı, çalışmanın 2. yılında yağış daha az olmasına rağmen ortalamalar üzerinden 2. yıla ait verilerin yaklaşık olarak 2-3 birim daha yüksek olması, ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksinin çeşitlere ait kalıtım faktöründen ziyade çevresel faktörlerden önemli düzeyde etkilendiğini göstermektedir.

Çalışmanın 2. yılında 1. yıla göre kuraklık stresinin şiddeti daha yüksek olduğundan dolayı özellikle ilave sulama yapılan deneme ile yağışa dayalı (kuru) yürütülen denemelere ait ortalama yaprak alanı indeksi değerleri arasında önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu durum çalışmanın 2. yılında karınlanma döneminde yapılan ilave sulamaya genotiplerin önemli derecede olumlu tepki verdiğini göstermektedir.

Yapılan korelasyon analizinde yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2 yılında ZGS 71 dönemindeki yaprak alan indeksi ile yaprak dikliği arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenirken, ilave sulama yapılan denemenin 2. yılında ise hektolitre ağırlığı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada yapılan birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre; ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksi ile klorofil içeriği (ZGS 71) ve başaklanma dönemi yaprak alan indeksi arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu, karınlanma ve hamur olum dönemi BÖS, başak tüylülüğü, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, yaprak eni, başaklanma süresi, erken gelişme ve toprağı kapatma oranı ve başakta tane sayısı ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek 1-5).

**Çizelge 4.6.2.** ZGS 71 döneminde yaprak alan indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 4.53 a** | 2.40 e | 6.43 bc | 7.73 a-c | 3.47 | 7.08 | 5.48 | 5.07 | **5.27** |
| **2** | Tunca 79 | 3.50 b-g | 3.60 a-c | 5.77 c-e | 7.53 a-d | 3.55 | 6.65 | 4.63 | 5.57 | **5.10** |
| **3** | Kunduru 1149 | 3.23 b-g | 2.40 e | 5.70 c-e | 6.47 b-f | 2.82 | 6.08 | 4.47 | 4.43 | **4.45** |
| **4** | Yelken 2000 | 3.10 b-g | 2.77 c-e | 5.17 d-h | 6.87 a-e | 2.93 | 6.02 | 4.13 | 4.82 | **4.48** |
| **5** | Meram-2002 | 4.00 ab | 2.77 c-e | 4.60 f-h | 7.73 a-c | 3.38 | 6.17 | 4.30 | 5.25 | **4.78** |
| **6** | Selçuklu-97 | 3.70 a-d | 3.33 a-d | 4.70 f-h | 6.57 b-e | 3.52 | 5.63 | 4.20 | 4.95 | **4.58** |
| **7** | Dumlupınar | 2.50 fg | 2.63 de | 4.60 f-h | 6.10 d-f | 2.57 | 5.35 | 3.55 | 4.37 | **3.96** |
| **8** | Güney Yıldızı | 2.47 g | 3.20 a-e | 5.27 d-g | 6.43 b-f | 2.83 | 5.85 | 3.87 | 4.82 | **4.34** |
| **9** | Artuklu | 2.47 g | 3.70 ab | 5.57 c-f | 6.73 a-e | 3.08 | 6.15 | 4.02 | 5.22 | **4.62** |
| **10** | Fırat-93 | 2.97 c-g | 3.57 a-c | 5.70 c-e | 6.40 b-f | 3.27 | 6.05 | 4.33 | 4.98 | **4.66** |
| **11** | Aydın-93 | 2.57 fg | 2.67 de | 3.43 ı-j | 4.97 f | 2.62 | 4.20 | 3.00 | 3.82 | **3.41** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 2.60 e-g | 3.97 a | 4.93 e-h | 6.83 a-e | 3.28 | 5.88 | 3.77 | 5.40 | **4.58** |
| **13** | Ceylan-95 | 3.70 a-d | 3.40 a-d | 6.00 b-d | 7.87 ab | 3.55 | 6.93 | 4.85 | 5.63 | **5.24** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 3.83 a-c | 3.40 a-d | 7.43 a | 8.23 a | 3.62 | 7.83 | 5.63 | 5.82 | **5.72** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 2.83 d-g | 2.83 c-e | 6.83 ab | 7.87 ab | 2.83 | 7.35 | 4.83 | 5.35 | **5.09** |
| **16** | Sham-1 | 3.10 b-g | 3.23 a-e | 4.80 e-h | 6.23 c-f | 3.17 | 5.52 | 3.95 | 4.73 | **4.34** |
| **17** | Sarı Başak | 3.90 ab | 3.80 ab | 5.10 d-h | 6.47 b-f | 3.85 | 5.78 | 4.50 | 5.13 | **4.82** |
| **18** | Pitagora | 3.13 b-g | 3.80 ab | 6.80 ab | 6.90 a-e | 3.47 | 6.85 | 4.97 | 5.35 | **5.16** |
| **19** | Urfa 2005 | 2.97 c-g | 3.07 b-e | 4.37 g-ı | 5.90 ef | 3.02 | 5.13 | 3.67 | 4.48 | **4.08** |
| **20** | Cesare | 4.00 ab | 2.97 b-e | 3.07 j | 6.33 c-f | 3.48 | 4.70 | 3.53 | 4.65 | **4.09** |
| **21** | Sorgül | 2.57 fg | 2.67 de | 4.27 h-ı | 6.83 a-e | 2.62 | 5.55 | 3.42 | 4.75 | **4.08** |
| **22** | Aday-1 | 2.77 e-g | 3.97 a | 5.43 d-f | 6.57 b-e | 3.37 | 6.00 | 4.10 | 5.27 | **4.68** |
| **23** | Aday-2 | 2.67 e-g | 4.00 a | 4.37 g-ı | 5.77 ef | 3.33 | 5.07 | 3.52 | 4.88 | **4.20** |
| **24** | Aday-3 | 3.40 b-f | 3.40 a-d | 4.63 f-h | 5.47 ef | 3.40 | 5.05 | 4.02 | 4.43 | **4.23** |
| **25** | Aday-4 | 3.13 b-g | 3.57 a-c | 3.57 ı-j | 5.80 ef | 3.35 | 4.68 | 3.35 | 4.68 | **4.02** |
| **Yıl x Sulama :** | | **3.19 c** | **3.24 c-e** | **5.14 b** | **6.66 a** | **3.22 b** | **5.90 a** | **4.16 b** | **4.95 a** | **4.56** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 3.51 | 2.84 | 5.28 | 7.00 | 3.18 | 6.14 | 4.39 | 4.92 | 4.66 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 3.06 | 3.40 | 5.09 | 6.53 | 3.23 | 5.81 | 4.07 | 4.97 | 4.52 |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir.

### 4.7. Erken Gelişme ve Toprak Yüzeyini Kapatma Oranı

Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında P≤0.01 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, yıl x genotip interaksiyonun P≤0.05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7.1).

**Çizelge 4.7.1.**Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatmaya ait varyans analiz tablosu

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 0.07 | 0.072 | 7.5 |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 0.03 | 0.009 | 1.6 |
| Genotip | 24 | 0.43 | 0.018 | 3.1 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 0.25 | 0.010 | 1.8 * |
| Hata | 96 | 0.55 | 0.005 | |
| **Genel Toplam** | **149** | **1.36** | | |
| **D.K. (%)** | **12.3** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Genotipler erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı bakımından elde edilen ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.7.2); Diyarbakır-81 çeşidinin toprak yüzeyini en yüksek kapatma değerine sahip olduğu, Sarıbaşak çeşidinin ise en düşük erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda Akdeniz iklimi koşullarında buğday bitkisi tarafından topraktan alınabilecek suyun % 40'ı buharlaşmayla kaybolmakta ve bitki bu sudan faydalanamamaktadır (Loss and Siddique 1994).

Bu yüzden kurak koşullarda toprak yüzeyini erken dönemden itibaren kapatan genotiplerin su kaybını azalttığı, radyasyon alımını ve transpirasyon etkinliğini artırdığı bildirilmektedir (Ludlow and Muchow 1990). Buğdayda ideal şartlarda maksimum tane verimi elde edebilmek için döllenme gerçekleşmeden önce toplam biyomasın büyük öneme sahip olduğunu ve bunun üzerinde erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranının etkili olduğu bildirilmiştir (Ludlow and Muchow 1990, Loss ve Siddique 1994).

**Çizelge 4.7.2.** Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatmaya ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip | Yıl x Genotip | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Yıl | | 2.Yıl | | Ortalama | |
| Gökgöl 79 | 0.68 | a-g** | 0.56 | h-n | **0.62** | **c-ı** |
| Tunca 79 | 0.74 | ab | 0.51 | l-n | **0.63** | **c-h** |
| Kunduru 1149 | 0.71 | a-c | 0.57 | f-n | **0.64** | **b-g** |
| Yelken 2000 | 0.63 | a-l | 0.54 | j-n | **0.59** | **f-j** |
| Meram-2002 | 0.65 | a-j | 0.59 | d-n | **0.62** | **c-ı** |
| Selçuklu-97 | 0.58 | d-n | 0.62 | b-m | **0.60** | **e-j** |
| Dumlupınar | 0.65 | a-j | 0.52 | k-n | **0.58** | **f-j** |
| Güney Yıldızı | 0.63 | a-l | 0.70 | a-d | **0.67** | **a-f** |
| Artuklu | 0.73 | ab | 0.66 | a-j | **0.70** | **a-c** |
| Fırat-93 | 0.70 | a-e | 0.68 | a-g | **0.69** | **a-d** |
| Aydın-93 | 0.66 | a-j | 0.63 | a-l | **0.65** | **a-g** |
| Altıntoprak 98 | 0.59 | c-n | 0.66 | a-j | **0.63** | **c-h** |
| Ceylan-95 | 0.72 | a-c | 0.72 | a-c | **0.72** | **ab** |
| Diyarbakır-81 | 0.75 | a | 0.71 | a-c | **0.73** | **a** |
| Fuatbey 2000 | 0.66 | a-j | 0.57 | g-n | **0.61** | **c-ı** |
| Sham-1 | 0.62 | b-m | 0.55 | ı-n | **0.59** | **f-j** |
| Sarı Başak | 0.50 | mn | 0.54 | j-n | **0.52** | **J** |
| Pitagora | 0.66 | a-j | 0.54 | j-n | **0.60** | **f-j** |
| Urfa 2005 | 0.67 | a-ı | 0.48 | n | **0.57** | **g-j** |
| Cesare | 0.64 | a-k | 0.58 | d-n | **0.61** | **d-j** |
| Sorgül | 0.69 | a-f | 0.68 | a-h | **0.69** | **a-e** |
| Aday-1 | 0.50 | mn | 0.57 | e-n | **0.54** | **ı-j** |
| Aday-2 | 0.51 | l-n | 0.58 | d-n | **0.54** | **h-j** |
| Aday-3 | 0.56 | g-n | 0.57 | e-n | **0.57** | **g-j** |
| Aday-4 | 0.63 | a-m | 0.65 | a-j | **0.64** | **b-g** |
| **Yıl :** | **0.64** | | **0.60** | | **0.62** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | 0.66 | | 0.56 | | 0.61 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | 0.63 | | 0.62 | | 0.63 | |

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Taner (2011)'in erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı ile ilgili sulu koşullarda yürüttüğü çalışmada yaptığı NDVI okumalarında deneme genel ortalaması 0.66 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada yağışa dayalı (kuru) erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı genel ortalaması 0.62 bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında çalışmalar arasında uyum olduğu görülmektedir. Fakat Taner (2011)'in çalışmasında materyal olarak sadece kışlık genotipler kullanılırken, bu çalışmada 7 kışlık 18 yazlık genotip yağışa dayalı koşullarda (kuru) kıyaslanmış ve

gelişme tabiatları farklı olmakla beraber erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı bakımından kışlık ve yazlık genotiplerden benzer değerler elde edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizinde yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı ile çıkış gücü ve yaprak eni arasında olumlu ve önemli, renk (b) değeri ilede olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1-2).

### 4.8. Erken Çıkış Gücü (Vigor)

Erken çıkış gücü bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında P≤0.01 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, genotip x yıl interaksiyonun da P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8.1).

**Çizelge 4.8.1.** Erken çıkış gücü (Vigor) oranına ait varyans analiz tablosu

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 1.0 | 1.0 | 1.4 |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 2.8 | 0.7 | 2.7 |
| Genotip | 24 | 23.7 | 0.9 | 3.9 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 20.5 | 0.8 | 3.3 ** |
| Hata | 80 | 20.1 | 0.2 | |
| **Genel Toplam** | **133** | **69.5** | | |
| **D.K. (%)** | **14.1** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Genotipler erken çıkış gücü bakımından elde edilen ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.8.2); Güneyyıldızı çeşidinin en yüksek çıkış gücü değerine sahip olduğu, Sarıbaşak çeşidinin ise en düşük çıkış gücü değerine sahip olduğu görülmüştür. Hampton (2002), tohumda kaliteyi etkileyen temel bileşenleri sıralarken tohumun çıkış gücünü tohumun performansı başlığı altında değerlendirmiş ve önemine dikkat çekmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre ilave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında erken çıkış gücü ile başaklanma süresi arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. (Ek 1-2).

**Çizelge 4.8.2.** Çıkış gücüne (Vigor) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Genotip | Yıl x Genotip | | | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Yıl | | 2.Yıl | | | |
| Gökgöl 79 | 36.67 | h-m** | 23.33 | lm | **30.00** | **h-l** |
| Tunca 79 | 40.62 | g-m | 20.00 | m | **30.31** | **g-l** |
| Kunduru 1149 | 32.88 | h-m | 23.33 | lm | **28.11** | **ı-l** |
| Yelken 2000 | 63.33 | c-g | 20.00 | m | **41.67** | **e-j** |
| Meram-2002 | 43.33 | g-l | 20.00 | m | **31.67** | **g-l** |
| Selçuklu-97 | 16.67 | m | 29.40 | ı-m | **23.03** | **kl** |
| Dumlupınar | 23.33 | lm | 70.70 | a-f | **47.02** | **d-h** |
| Güney Yıldızı | 90.62 | ab | 70.00 | b-f | **80.31** | **a** |
| Artuklu | 70.00 | b-f | 66.67 | b-f | **68.33** | **a-c** |
| Fırat-93 | 56.67 | e-h | 60.00 | d-g | **58.33** | **b-d** |
| Aydın-93 | 86.50 | a-c | 54.40 | e-j | **70.45** | **ab** |
| Altıntoprak 98 | 36.67 | h-m | 84.40 | a-d | **60.53** | **b-d** |
| Ceylan-95 | 43.33 | g-l | 59.40 | c-h | **51.37** | **c-f** |
| Diyarbakır-81 | 50.00 | f-k | 93.33 | a | **71.67** | **ab** |
| Fuatbey 2000 | 30.00 | j-m | 43.33 | g-l | **36.67** | **f-k** |
| Sham-1 | 36.67 | h-m | 23.33 | lm | **30.00** | **h-l** |
| Sarı Başak | 16.67 | m | 14.40 | m | **15.53** | **l** |
| Pitagora | 50.00 | f-k | 43.33 | g-l | **46.67** | **d-g** |
| Urfa 2005 | 50.00 | f-k | 25.70 | k-m | **37.85** | **e-k** |
| Cesare | 30.62 | ı-m | 79.40 | a-e | **55.01** | **b-e** |
| Sorgül | 30.00 | j-m | 53.33 | f-ı | **41.67** | **e-j** |
| Aday-1 | 23.33 | lm | 69.90 | a-f | **46.62** | **d-h** |
| Aday-2 | 23.33 | lm | 64.90 | b-g | **44.12** | **d-ı** |
| Aday-3 | 16.67 | m | 36.67 | h-m | **26.67** | **j-l** |
| Aday-4 | 16.67 | m | 74.90 | a-f | **45.78** | **d-ı** |
| **Yıl** **:** | **40.58** | | **48.97** | | **44.78** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** **:** | 36.69 | | 29.54 | | 33.11 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** **:** | 42.1 | | 56.52 | | 49.31 | |

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.9. Normalize Edilmiş Vejetasyon İndeksi (NDVI)

Önemli fizyolojik parametrelerden olan normalize edilmiş vejetasyon indeksi ölçümleri 2014-2015 ve 2015-2016 sezonlarında 2 yıl boyunca yapılmıştır. Varyans analizi yapıldıktan sonra elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar incelediğinde, çalışmanın 1. ve 2. yılında ortalama en yüksek NDVI değeri Diyarbakır-81 çeşidinden elde edilirken, en düşük değere sahip genotipin 1. yıl Aday-1 olduğu, 2. yıl ise Sham-1 ve Aday-2 genotiplerinin aynı grubu paylaşarak en düşük NDVI değerine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.1 ve 4.9.2).

#### Genotip ve Özellikler Arası GK Biplot Analizi

Parametreler arasında korelasyon olup olmadığını inceleme ve değerlendirme temeline dayalı Biplot analizi yöntemi son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yan ve Kang 2003; Akçura ve Topal 2009). PCA1 ve PCA2 değerlerinden oluşan biplot grafiklerinde görüldüğü gibi parametreleri görsel olarak gösteren vektörler aynı yönde ve aralarındaki açı $90^0$ 'den küçükse incelenen parametreler arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Vektörler arasındaki açının değeri küçüldükçe ($< 90^0$) parametreler arasındaki korelasyon güçlenmektedir.

Sulu uygulamaya ait Şekil 4.1'de görüldüğü üzere karınlanma, süt olum (çiçeklenmeden 20 gün sonra) ve sarı olum (çiçeklenmeden 35 gün sonra) dönemleri NDVI ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu görülmektedir. Özellikle karınlanma dönemi NDVI ile tane verimi arasında açının ölçüsü çok küçük olduğundan dolayı güçlü bir ilişki olduğu söylenebilir. Şekil 4.1'de görüldüğü üzere sulu denemede söz konusu dönemlerde Aday-2 ve Aday-3 genotiplerinin öne çıktığı görülmektedir.

Çalışmada tane verimi eksenin sol tarafında yer alırken, eksenin sağ tarafında yer alan parametreler (fide dönemi, kardeşlenme başlangıcı, kardeşlenme sonu, sapa kalkma başlangıcı ve sapa kalkma dönemleri) ile tane verimi arasında vektörler arasındaki açı $> 90^0$ olduğundan dolayı herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Ayrıca çalışmada yer alan Sham1 çeşidi eksenin merkezine yakın bir noktada yer aldığından dolayı incelenen NDVI dönemleri ve tane verimi bakımından deneme ortalamasına yakın değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.9.1.**2014-2015 üretim sezonunda kuru ve sulu uygulamalarda farklı bitki gelişim dönemlerine ait ortalama NDVI değerleri

| Genotip | Fide D. *** | | Kardeş B. | | Kardeş. | | Kardeş. S | | Sap B. | | Sapa K. | | Karınlanma | | Süt olum | | Sarı olum | | | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Kuru | | Sulu | | |
| Gökgöl 79 | 0.17 | ı-k** | 0.25 | f-j | 0.43 | b-e | 0.60 | a-c | 0.70 | a-e | 0.78 | a-g | 0.83 | fg | 0.75 | hı | 0.17 | l-s | 0.28 | f-j | **0.50** |
| Tunca 79 | 0.21 | b-h | 0.36 | ab | 0.46 | ab | 0.64 | ab | 0.76 | a | 0.79 | a-e | 0.84 | b-g | 0.77 | g-ı | 0.15 | n-s | 0.30 | d-h | **0.53** |
| Kunduru 1149 | 0.22 | a-f | 0.35 | a-c | 0.42 | b-e | 0.63 | a-c | 0.72 | a-c | 0.77 | a-g | 0.84 | c-g | 0.79 | b-g | 0.22 | h-o | 0.23 | h-n | **0.52** |
| Yelken 2000 | 0.19 | e-k | 0.31 | b-g | 0.40 | b-g | 0.60 | a-c | 0.68 | b-g | 0.78 | a-g | 0.83 | g | 0.80 | a-f | 0.24 | h-m | 0.39 | a-c | **0.52** |
| Meram-2002 | 0.17 | g-k | 0.29 | d-j | 0.39 | b-h | 0.57 | b-f | 0.70 | a-f | 0.79 | a-d | 0.84 | a-f | 0.81 | a-f | 0.23 | h-n | 0.41 | ab | **0.52** |
| Selçuklu-97 | 0.16 | jk | 0.24 | h-j | 0.32 | g-j | 0.50 | e-h | 0.64 | f-ı | 0.76 | c-g | 0.85 | a-e | 0.79 | a-g | 0.19 | k-s | 0.39 | a-c | **0.48** |
| Dumlupınar | 0.19 | d-j | 0.31 | b-f | 0.37 | c-ı | 0.59 | a-d | 0.70 | a-f | 0.76 | d-g | 0.83 | d-g | 0.81 | a-e | 0.29 | e-ı | 0.30 | d-h | **0.51** |
| Güney Yıldızı | 0.18 | f-k | 0.27 | e-j | 0.36 | d-j | 0.57 | b-f | 0.68 | c-g | 0.80 | a-c | 0.84 | c-g | 0.79 | a-g | 0.11 | s | 0.16 | m-s | **0.48** |
| Artuklu | 0.23 | a-d | 0.35 | a-c | 0.42 | b-e | 0.61 | a-c | 0.72 | a-c | 0.79 | a-d | 0.84 | c-g | 0.79 | b-g | 0.12 | rs | 0.28 | e-ı | **0.51** |
| Fırat-93 | 0.24 | a-c | 0.35 | a-c | 0.45 | a-c | 0.60 | a-d | 0.72 | a-d | 0.79 | a-f | 0.84 | a-f | 0.78 | e-g | 0.16 | m-s | 0.30 | d-h | **0.52** |
| Aydın-93 | 0.17 | h-k | 0.26 | e-j | 0.38 | b-h | 0.56 | c-f | 0.68 | c-g | 0.77 | a-g | 0.86 | a | 0.82 | a-c | 0.19 | k-s | 0.25 | g-l | **0.49** |
| Altıntoprak 98 | 0.22 | a-e | 0.30 | b-h | 0.37 | c-j | 0.57 | b-f | 0.65 | e-h | 0.77 | a-g | 0.83 | d-g | 0.78 | f-h | 0.12 | rs | 0.19 | k-s | **0.48** |
| Ceylan-95 | 0.26 | a | 0.37 | ab | 0.46 | ab | 0.63 | a-c | 0.74 | ab | 0.80 | a | 0.85 | a-d | 0.79 | b-g | 0.20 | j-r | 0.38 | a-d | **0.55** |
| Diyarbakır-81 | 0.25 | ab | 0.38 | a | 0.51 | a | 0.63 | a-c | 0.76 | a | 0.80 | ab | 0.85 | a-d | 0.82 | a | 0.21 | ı-o | 0.44 | a | **0.56** |
| Fuatbey 2000 | 0.21 | c-ı | 0.32 | a-e | 0.44 | a-d | 0.60 | a-d | 0.69 | b-f | 0.78 | a-g | 0.85 | a-c | 0.80 | a-g | 0.14 | o-s | 0.26 | f-k | **0.51** |
| Sham-1 | 0.18 | f-k | 0.28 | d-j | 0.39 | b-h | 0.56 | c-f | 0.66 | d-g | 0.79 | a-f | 0.84 | b-g | 0.81 | a-d | 0.17 | l-s | 0.24 | h-m | **0.49** |
| Sarı Başak | 0.15 | k | 0.23 | j | 0.31 | h-j | 0.49 | f-h | 0.58 | ıj | 0.75 | fg | 0.85 | a-e | 0.78 | e-g | 0.20 | j-r | 0.32 | c-g | **0.47** |
| Pitagora | 0.17 | h-k | 0.26 | f-j | 0.35 | e-j | 0.52 | d-g | 0.66 | d-g | 0.79 | a-f | 0.84 | b-f | 0.79 | c-g | 0.13 | q-s | 0.23 | h-n | **0.47** |
| Urfa 2005 | 0.19 | e-k | 0.28 | d-j | 0.41 | b-f | 0.58 | a-e | 0.67 | c-g | 0.77 | a-g | 0.85 | ab | 0.80 | a-g | 0.18 | k-s | 0.23 | h-n | **0.50** |
| Cesare | 0.22 | a-f | 0.29 | c-ı | 0.38 | c-ı | 0.56 | b-f | 0.67 | c-g | 0.76 | b-g | 0.84 | b-f | 0.79 | a-g | 0.17 | l-s | 0.40 | a-c | **0.51** |
| Sorgül | 0.21 | b-g | 0.34 | a-d | 0.46 | ab | 0.65 | a | 0.73 | a-c | 0.79 | a-f | 0.83 | e-g | 0.74 | ı | 0.13 | q-s | 0.20 | j-r | **0.51** |
| Aday-1 | 0.16 | jk | 0.23 | ıj | 0.29 | j | 0.44 | h | 0.59 | h-j | 0.75 | gh | 0.85 | a-e | 0.79 | c-g | 0.14 | p-s | 0.33 | b-f | **0.46** |
| Aday-2 | 0.19 | e-k | 0.28 | d-j | 0.33 | f-j | 0.46 | gh | 0.58 | j | 0.71 | h | 0.85 | a-c | 0.82 | ab | 0.17 | l-s | 0.41 | ab | **0.48** |
| Aday-3 | 0.16 | Jk | 0.24 | g-j | 0.30 | ıj | 0.49 | f-h | 0.63 | g-j | 0.75 | gh | 0.84 | b-g | 0.81 | a-f | 0.21 | ı-p | 0.36 | a-e | **0.48** |
| Aday-4 | 0.17 | ı-k | 0.27 | e-j | 0.39 | b-h | 0.55 | c-f | 0.66 | d-g | 0.75 | eg | 0.84 | b-g | 0.78 | d-g | 0.16 | m-s | 0.29 | e-ı | **0.49** |
| **Genel ortalama** | **0.19** | | **0.30** | | **0.39** | | **0.57** | | **0.68** | | **0.77** | | **0.84** | | **0.79** | | **0.18** | | **0.30** | | **0.50** |

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

*** Fide D.: Fide Dönemi, Kardeş. B.: Kardeşlenme Başlangıcı, Kardeş.: Kardeşlenme, Kardeş. S.: Kardeşlenme Sonu, Sapa B.: Sapa Kalkma Başlangıcı, Sapa. K .: Sapa Kalkma

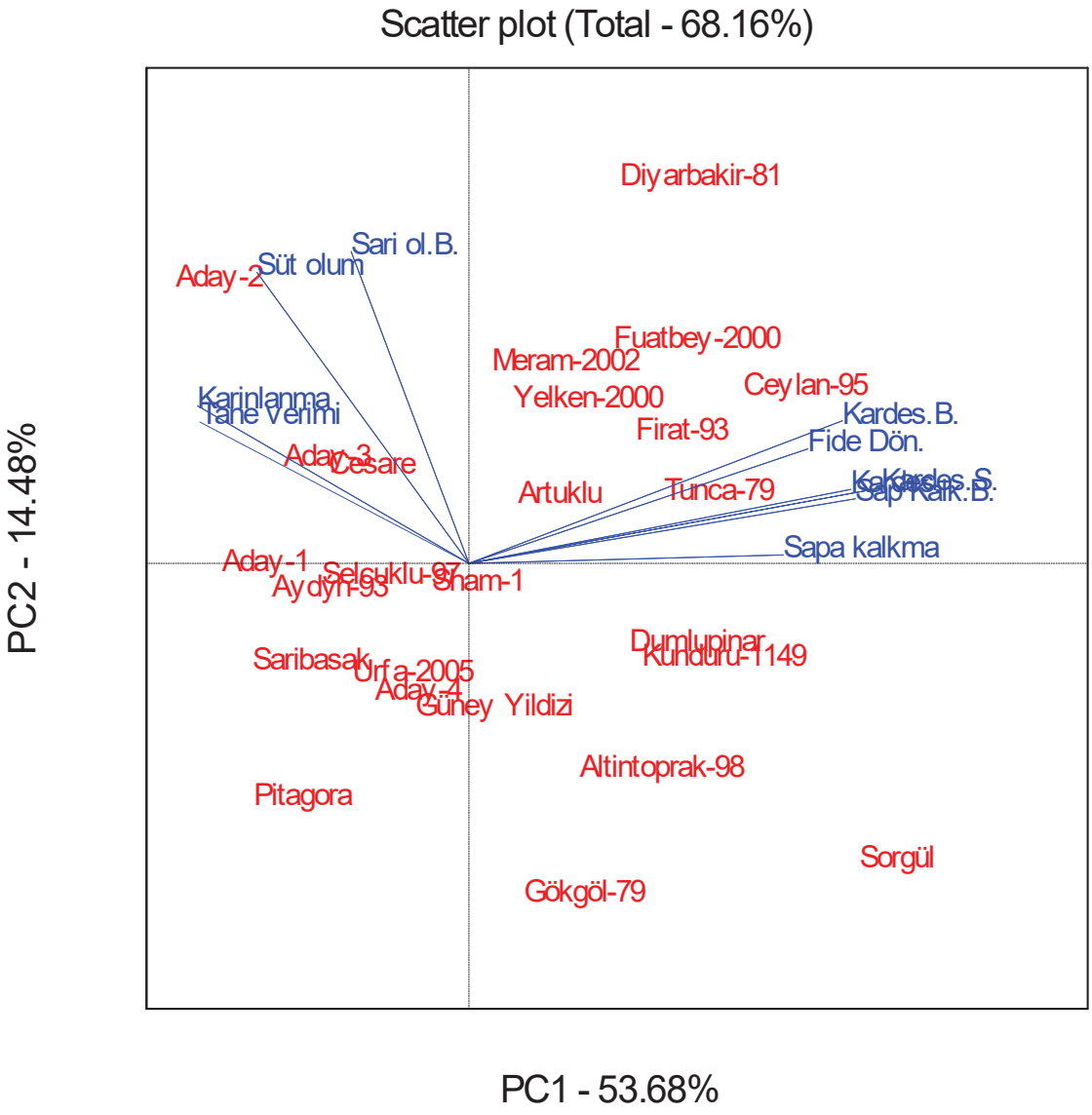
**Çizelge 4.9.2.** 2015-2016 üretim sezonunda kuru ve sulu uygulamalarda farklı bitki gelişim dönemlerine ait ortalama NDVI değerleri

| Genotipler | Fide D. *** | | Kardeş. B. | | Kardeş. O. | | Kardeş. S | | Sapa K. | | Sapa S. | | Karınlanma | | Başaklanma | | Süt Olum | | | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | Kuru | Sulu | Kuru | | Sulu | | |
| Gökgöl 79 | 0.15 | f** | 0.29 | c-h | 0.33 | e-h | 0.58 | d-ı | 0.79 | a-d | 0.84 | a | 0.85 | ab | 0.84 | 0.83 | 0.71 | a-d | 0.71 | a-d | **0.63** |
| Tunca 79 | 0.17 | ef | 0.33 | a-c | 0.34 | d-g | 0.57 | d-ı | 0.76 | b-f | 0.83 | a-d | 0.85 | ab | 0.85 | 0.84 | 0.68 | c-f | 0.71 | a-d | **0.63** |
| Kunduru 1149 | 0.21 | a-d | 0.30 | c-g | 0.32 | f-h | 0.61 | c-g | 0.78 | a-d | 0.81 | a-g | 0.83 | b-f | 0.78 | 0.81 | 0.67 | d-f | 0.74 | ab | **0.62** |
| Yelken 2000 | 0.17 | ef | 0.29 | c-h | 0.32 | gh | 0.56 | f-ı | 0.71 | g-ı | 0.80 | d-ı | 0.84 | b-e | 0.79 | 0.82 | 0.59 | gh | 0.71 | a-d | **0.60** |
| Meram-2002 | 0.16 | f | 0.32 | b-e | 0.31 | g-ı | 0.57 | e-ı | 0.76 | b-f | 0.81 | a-g | 0.84 | a-e | 0.80 | 0.84 | 0.44 | l-n | 0.70 | a-e | **0.60** |
| Selçuklu-97 | 0.17 | ef | 0.26 | f-h | 0.32 | f-h | 0.60 | c-ı | 0.77 | a-e | 0.82 | a-f | 0.84 | a-e | 0.81 | 0.84 | 0.51 | ı-k | 0.73 | a-c | **0.61** |
| Dumlupınar | 0.20 | b-e | 0.30 | c-g | 0.30 | g-ı | 0.57 | e-ı | 0.72 | e-ı | 0.81 | b-h | 0.83 | c-f | 0.79 | 0.80 | 0.72 | a-d | 0.76 | a | **0.62** |
| Güney Yıldızı | 0.22 | ab | 0.28 | d-h | 0.40 | a-c | 0.65 | a-d | 0.80 | a-c | 0.83 | a-c | 0.84 | b-e | 0.81 | 0.82 | 0.38 | o | 0.69 | b-e | **0.61** |
| Artuklu | 0.21 | a-d | 0.28 | c-h | 0.37 | c-f | 0.65 | a-e | 0.77 | b-f | 0.82 | a-f | 0.83 | b-f | 0.81 | 0.81 | 0.46 | k-n | 0.69 | b-e | **0.61** |
| Fırat-93 | 0.21 | a-c | 0.37 | a | 0.37 | c-f | 0.67 | a-c | 0.79 | a-c | 0.81 | a-g | 0.82 | f | 0.79 | 0.80 | 0.38 | o | 0.65 | e-g | **0.60** |
| Aydın-93 | 0.15 | f | 0.26 | f-h | 0.32 | gh | 0.59 | d-ı | 0.75 | c-g | 0.80 | d-ı | 0.84 | b-e | 0.81 | 0.82 | 0.63 | fg | 0.74 | a-c | **0.61** |
| Altıntoprak 98 | 0.21 | a-d | 0.32 | b-e | 0.37 | c-f | 0.63 | b-f | 0.78 | a-e | 0.82 | a-f | 0.83 | b-f | 0.79 | 0.80 | 0.40 | no | 0.70 | a-e | **0.60** |
| Ceylan-95 | 0.21 | a-d | 0.30 | c-f | 0.43 | ab | 0.70 | ab | 0.80 | a-c | 0.83 | a-e | 0.85 | a-c | 0.83 | 0.82 | 0.57 | h | 0.71 | a-d | **0.64** |
| Diyarbakır-81 | 0.22 | ab | 0.36 | ab | 0.45 | a | 0.73 | a | 0.82 | a | 0.84 | a | 0.86 | a | 0.85 | 0.85 | 0.68 | c-f | 0.75 | ab | **0.67** |
| Fuatbey 2000 | 0.24 | a | 0.28 | c-h | 0.37 | c-e | 0.63 | b-f | 0.78 | a-d | 0.82 | a-f | 0.84 | a-d | 0.83 | 0.83 | 0.55 | hı | 0.71 | a-d | **0.63** |
| Sham-1 | 0.16 | f | 0.26 | f-h | 0.25 | j | 0.52 | ı | 0.69 | hı | 0.77 | Ij | 0.82 | ef | 0.82 | 0.81 | 0.47 | k- | 0.74 | ab | **0.57** |
| Sarı Başak | 0.18 | d-f | 0.28 | e-h | 0.32 | e-h | 0.55 | f-ı | 0.74 | d-ı | 0.80 | c-ı | 0.82 | ef | 0.80 | 0.82 | 0.45 | l-n | 0.70 | b-e | **0.59** |
| Pitagora | 0.16 | f | 0.30 | c-g | 0.31 | gh | 0.60 | c-h | 0.77 | b-e | 0.81 | a-g | 0.84 | a-e | 0.83 | 0.82 | 0.63 | fg | 0.72 | a-d | **0.62** |
| Urfa 2005 | 0.15 | f | 0.21 | ı | 0.28 | h-j | 0.52 | ı | 0.71 | g-ı | 0.79 | f-ı | 0.84 | b-e | 0.81 | 0.83 | 0.48 | k- | 0.74 | a-c | **0.58** |
| Cesare | 0.22 | ab | 0.30 | c-f | 0.33 | e-g | 0.57 | e-ı | 0.71 | f-ı | 0.79 | e-ı | 0.83 | c-f | 0.79 | 0.82 | 0.56 | hı | 0.70 | a-e | **0.60** |
| Sorgül | 0.22 | ab | 0.32 | b-d | 0.40 | a-c | 0.64 | a-e | 0.81 | ab | 0.83 | a-d | 0.84 | a-e | 0.80 | 0.79 | 0.40 | no | 0.72 | a-d | **0.62** |
| Aday-1 | 0.17 | ef | 0.26 | g-ı | 0.26 | ı-j | 0.53 | hı | 0.71 | g-ı | 0.78 | g-j | 0.84 | b-e | 0.81 | 0.82 | 0.54 | h-j | 0.70 | a-e | **0.58** |
| Aday | 0.18 | d-f | 0.25 | hı | 0.25 | j | 0.55 | g-ı | 0.69 | ı | 0.76 | J | 0.83 | c-f | 0.80 | 0.81 | 0.48 | j-l | 0.70 | a-e | **0.57** |
| Aday-3 | 0.18 | c-f | 0.27 | e-h | 0.33 | e-g | 0.57 | e-ı | 0.73 | e-ı | 0.78 | h-j | 0.83 | d-f | 0.79 | 0.82 | 0.42 | m- | 0.73 | a-c | **0.59** |
| Aday-4 | 0.23 | a | 0.33 | a-c | 0.39 | b-d | 0.62 | b-g | 0.75 | c-h | 0.82 | a-g | 0.82 | d-f | 0.77 | 0.83 | 0.42 | l-o | 0.65 | ef | **0.60** |
| **Genel ortalama** | **0.19** | | **0.29** | | **0.34** | | **0.60** | | **0.76** | | **0.81** | | **0.84** | | **0.81** | **0.82** | **0.53** | | **0.71** | | **0.61** |

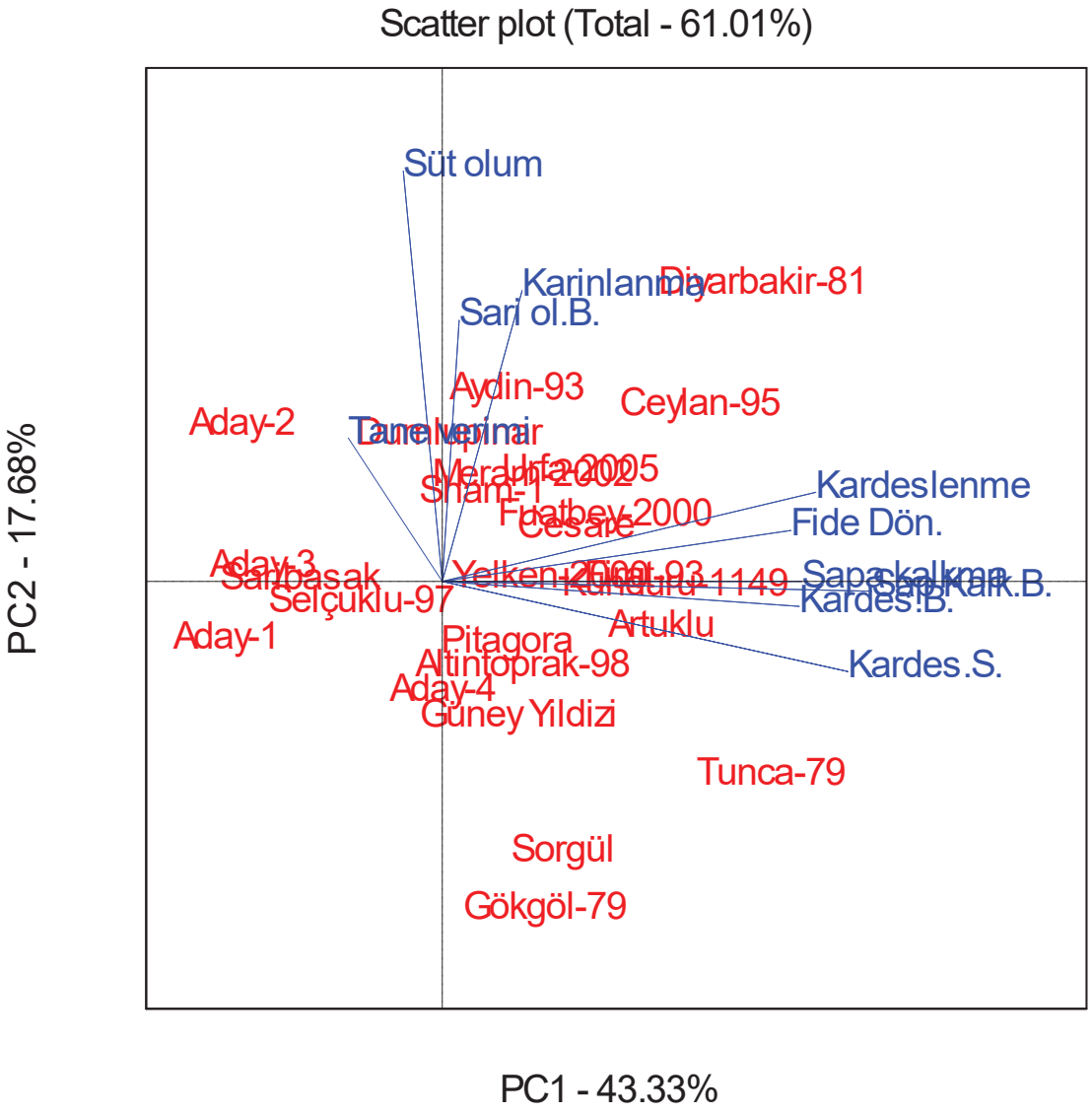
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

*** Fide D.: Fide Dönemi, Kardeş. B.: kardeşlenme Başlangıcı, Kardeş. O.: Kardeşlenme Ortaları, Kardeş. S.: Kardeşlenme Sonu, Sapa K.: Sapa Kalkma, Sapa S.: Sapa Kalkma Sonu

Çalışmanın 1. yılında süt olum döneminde, 2. yılında ise karınlanma döneminde sulamaya başlandığından dolayı sulamanın yapıldığı döneme kadar ilave sulama yapılan ve yağışa dayalı koşullarda yürütülen denemelerden aynı NDVI değerleri elde edilmiştir.

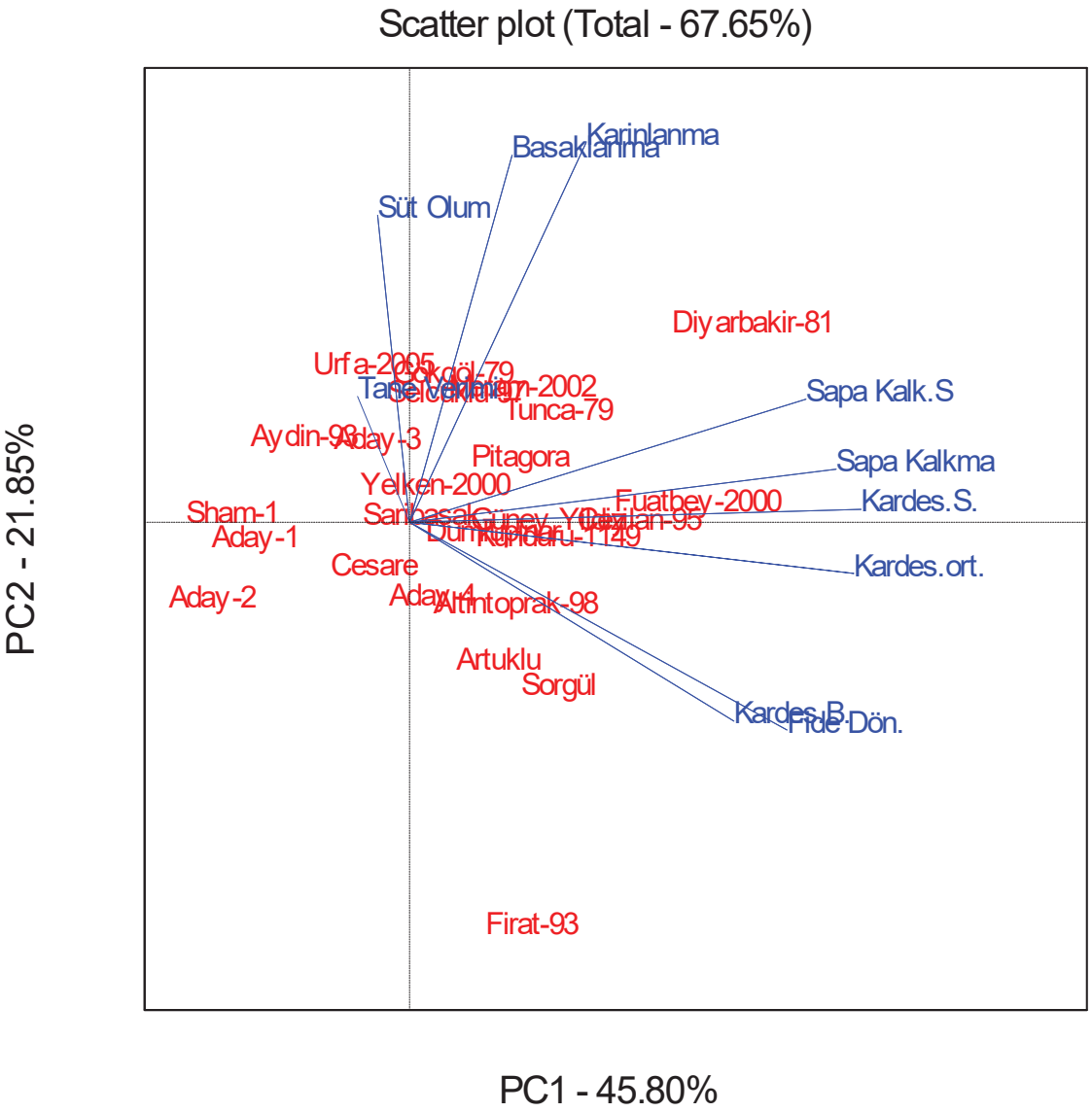



**Şekil 4.1.** 2014-2015 sezonu sulu uygulamaya ait genotip x özellik (NDVI ve Tane verimi) ilişkisini gösteren Biplot grafiği



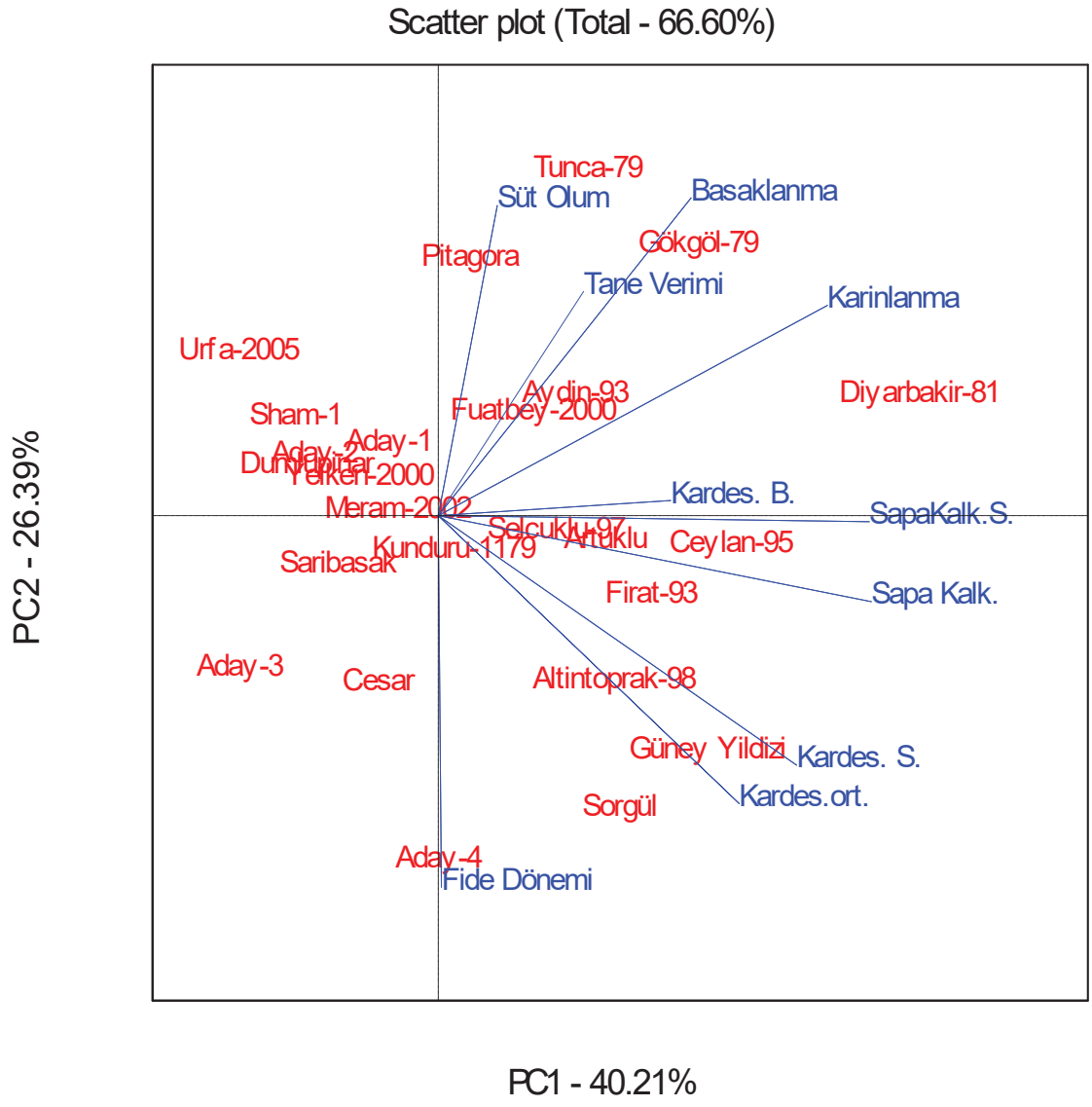

**Şekil 4.2.** 2014-2015 sezonu kuru uygulamaya ait genotip x özellik (NDVI ve Tane verimi) ilişkisini gösteren Biplot grafiği

Çalışmanın birinci yılında kuru denemede buğday bitkisinin farklı gelişim aşamalarındaki NDVI değerleri ile tane verimi arasındaki ilişkiyi ve araştırma konusu olan dönemlerde öne çıkan genotipleri gösteren Şekil 4.2 incelendiğinde sulu denemede olduğu gibi yine karınlanma, süt olum (çiçeklenmeden 20 gün sonra) ve sarı olum (çiçeklenmeden 35 gün sonra) dönemleri ile tane verimi arasında önemli bir ilişki olduğu fakat tane verimi ile en dar açıyı süt olum dönemi NDVI değerleri oluşturduğundan dolayı kuru uygulamada en güçlü ilişkinin süt olum dönemi NDVI değerleri ile tane verimi arasında olduğu görülmektedir. Şekil 4.2'de görüldüğü üzere eksenin merkezine yakın yerde yer alan Yelken 2000 çeşidinin incelenen parametreler bakımından deneme ortalamasına yakın değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.




**Şekil 4.3.** 2015-2016 sezonusulu uygulamaya ait genotip x özellik (NDVI ve Tane verimi) ilişkisini gösteren Biplot grafiği

Yapılan araştırmanın 2.yılına ait sulu uygulamayı temsil eden biplot grafiği incelendiğinde karınlanma, başaklanma ve süt olum döneminde (çiçeklenmeden 20 gün sonra) alınan NDVI değerlerini gösteren vektörler ile tane verimi vektörü arasındaki açı $< 90^0$ olduğundan dolayı olumlu ve önemli bir ilişki olduğu, özellikle süt olum dönemi ile tane verimi arasındaki açı değeri çok küçük olduğundan dolayı en güçlü ilişkinin bu dönemde olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada araştırılan diğer dönemlere ait NDVI değerleri ile tane verimi arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Grafikte görüldüğü üzere incelenen parametreler bakımından Diyarbakır-81 çeşidinin öne çıktığı görülmektedir.




**Şekil 4.4.** 2015-2016 sezonu kuru uygulamaya ait genotip x özellik(NDVI ve Tane verimi) ilişkisini gösteren Biplot grafiği

Araştırmanın 2.yılına ait kuru uygulamayı temsil eden biplot grafiği incelendiğinde karınlanma, başaklanma ve süt olum döneminde (çiçeklenmeden 20 gün sonra) alınan NDVI değerlerini gösteren vektörler ile tane verimi vektörü arasındaki açı $< 90^0$ olduğundan dolayı olumlu ve önemli bir ilişki olduğu, özellikle başaklanma dönemi NDVI değerlerini temsil eden vektör ile tane verimini temsil eden vektör arasında çok dar bir açı oluştuğundan dolayı başaklanma dönemi NDVI değerleri ile tane verimi arasında önemli bir ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 4.4)

Savaşlı ve ark. (2012), Eskişehir şartlarında 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarında 2 yıl boyunca kuru, destek sulu ve sulu koşullarda bazı ekmeklik buğday çeşit ve

hatlarının tane verimi ve vejetasyon indeksi (NDVI) yönünden değerlendirilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada; ekmeklik buğdayda vejetasyon indeksi (NDVI) ile tane verimi arasında özellikle erken aşamalarda önemli ilişki tespit ettiklerini belirtirken, sulu koşullarda ise herhangi bir ilişki tespit etmediklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise Savaşlı ve ark. (2012)'nın sonuçlarının aksine buğday bitkisinin erken dönemlerinde değil karınlanma, başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde kuru ve sulu uygulamalarda tane verimi ile NDVI değerleri arasında önemli ilişki tespit edilmiştir.

### 4.10. Başaklanma Süresi (gün)

**Çizelge 4.10.1.**Başaklanma süresine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | |
|---|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 25171.7 | 25171.7 | 15042.8 | ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 16.5 | 4.1 | 2.4 | |
| Sulama | 1 | 345.6 | 345.6 | 206.5 | ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 246.6 | 246.6 | 147.3 | ** |
| Hata-1 | 4 | 6.6 | 1.6 | 1.8 | |
| Genotip | 24 | 2243.0 | 93.4 | 101.5 | ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 310.9 | 12.9 | 14.0 | ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 31.7 | 1.3 | 1.4 | |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 36.0 | 1.5 | 1.6 | * |
| Hata-2 | 192 | 176.7 | 0.9 | | |
| **Genel** | **299** | **28585.7** | | | |
| **D.K. (%)** | **0.6** | | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Başaklanma süresi için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, sulama, yıl x sulama ve yıl x genotip interaksiyonunun da P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10.1). Genotipler ortalama başaklanma süresi bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.10.2); Yelken-2000, Kunduru 1149, Meram-2002, Selçuklu-97 ve Dumlupınar çeşitlerinin geççi oldukları görülürken, Artuklu, Güneyyıldızı, Altıntoprak ve Pitagora çeşitlerinin en erkenci çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, makarnalık buğdayda tane dolum dönemi genellikle 15 Nisan-15 Haziran tarihleri arasına denk gelmektedir. Bölgede bu dönemde

genellikle yüksek sıcaklıklar görülmekte ve genotipler yüksek sıcaklık stresine maruz kalmaktadırlar. Artuklu, Güneyyıldızı, Altıntoprak ve Pitagora çeşitlerinin mevcut çeşitler içerisinde en erkenci oldukları, dolayısıyla bu dönemde sıcaklık stresine az maruz kaldıkları düşünülmektedir. Çizelge 4.10.2 incelendiğinde görüleceği üzere bu çeşitlerin iki yıllık ortalamalara göre tane verimi bakımından ön sıralarda yer aldıkları görülecektir.

Artuklu, Güneyyıldızı, Altıntoprak ve Pitagora çeşitlerinin erkenci çeşit olmalarından dolayı tane dolum sürecini sıcaklık stresine daha az maruz kalarak atlatmış olmalarının tane verimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Tane dolum döneminde sıcaklık, kuraklık stresinin ve kuru rüzgarların tane verimini olumsuz yönde etkileyen çevrelerde erken başaklanan genotiplerin bu olumsuz çevre şartlarına karşı avantajlı duruma geçtiklerini ve bu olumsuz şartlara maruz kalmadıklarından dolayı tane verimi bakımından avantajlı oldukları bazı araştırıcılar tarafından bildirilmektedir (Klatt ve ark. 1973).

Çalışmada kullanılan kışlık çeşitler (1-7) ile yazlık çeşitler (8-25) arasında başaklanma süresi bakımından iki yıllık ortalamalara göre 1 hafta civarında bir fark olduğu, kışlık çeşitlerin tane dolum dönemi, özellikle hamur olum dönemi yüksek sıcaklıklara maruz kaldığından dolayı tane dolumunun kısa sürdüğü, çeşitlere ait tanelerin sıcaklık stresinden dolayı buruşuk olduğu ve bu durumun tane verimine yansıdığı görülmüştür.

Kendal ve ark. (2012), GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğüdeneme alanında makarnalık buğdayda yürüttükleri bir çalışmada, başaklanma süresinin 108.5-114.5 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada aynı deneme alanında yürütülmesine rağmen başaklanma sürelerinin söz konusu çalışmayla uyum göstermediği, daha yüksek başaklanma sürelerinin olduğu görülmüştür. Bu durum, ekim ve çıkış tarihi ile ilgili olup, sonbaharda yağışların ve ardından gelen soğuk havaların çıkışı etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Yeni çeşitlerin geliştirilmesi sürecinde farklı çevrelere uygun genotiplerin belirlenmesinde başaklanma süresinin seleksiyon parametresi olarak kullanılabileceği, erken başaklanan genotiplerin daha kısa sürede başaklanmalarını tamamladıkları için

genellikle tane dolum sürelerinin daha uzun olduğu bildirilmiştir (Yurtman 1975; Demir 1983).

Sıcaklık stresinin önemli bir problem olması sebebiyle, erken başaklanıp sıcaklık stresinden kaçan genotipler Güneydoğu bölgesi için önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda erkenci çeşitlerin başaklanma gün sayısı daha az olduğu ve tam oluma kadar geçen dane dolum sürelerinin daha uzun bir zamana yayıldığı, bundan dolayı başağa besin maddesi taşınımının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Genç 1986; Sharma 1992; Simane ve ark. 1993).

Başaklanma süresi her ne kadar çevre şartlarından etkilense de daha çok genotiplerin genetik yapısı ile ilgili olup, aynı zamanda çeşitlerin yazlık veya kışlık olarak ayırımında önemli bir seleksiyon unsurudur (Dönmez 2008; Aktaş 2010).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında başaklanma süresi ile bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bitki boyu, yaprak enive protein oranı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlave sulama yapılan denemede başaklanma süresi ile tane verimi ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizi sonucunda başaklanma süresi ile erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma, bitki boyu, yaprak eni ve BÖS (karınlanma ve hamur olum dönemi) arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu yaprak alan indeksi (başaklanma ve ZGS 71) ile de olumsuz yönde önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek 1-5).

**Çizelge 4.10.2.** Başaklanma süresine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 187.67 | a** | 183.67 | a | 168.67 | ab | 169.00 | b | 185.70 | a | 168.70 | k | 178.20 | 176.20 | **177.17** | **b** |
| **2** | Tunca 79 | 186.33 | b | 182.67 | a-d | 168.33 | bc | 168.00 | b | 184.50 | bc | 168.30 | k | 177.30 | 175.50 | **176.42** | **b** |
| **3** | Kunduru 1149 | 188.00 | a | 183.67 | a | 170.33 | ab | 171.00 | a | 185.80 | a | 170.70 | j | 179.20 | 177.30 | **178.25** | **a** |
| **4** | Yelken 2000 | 188.00 | a | 183.67 | a | 169.67 | ab | 172.00 | a | 185.80 | a | 171.00 | j | 178.80 | 178.00 | **178.42** | **a** |
| **5** | Meram-2002 | 187.67 | a | 183.33 | ab | 170.33 | a | 171.00 | a | 185.50 | ab | 170.80 | j | 179.00 | 177.30 | **178.17** | **a** |
| **6** | Selçuklu-97 | 188.00 | a | 183.67 | a | 170.33 | a | 171.00 | a | 185.80 | a | 170.80 | j | 179.20 | 177.50 | **178.33** | **a** |
| **7** | Dumlupınar | 188.00 | a | 183.00 | a-c | 170.33 | a | 171.00 | a | 185.50 | ab | 170.70 | j | 179.20 | 177.00 | **178.08** | **a** |
| **8** | Güney Yıldızı | 182.67 | g | 179.00 | j-l | 160.33 | l | 161.00 | hı | 180.80 | h-ı | 160.50 | q | 171.50 | 169.80 | **170.67** | **j** |
| **9** | Artuklu | 182.00 | g | 178.67 | k-m | 160.67 | kl | 160.00 | ı | 180.30 | h-ı | 160.30 | q | 171.30 | 169.30 | **170.33** | **j** |
| **10** | Fırat-93 | 183.00 | fg | 178.67 | k-m | 162.00 | ı-l | 161.00 | hı | 180.80 | h-ı | 161.30 | pq | 172.50 | 169.70 | **171.08** | **ıj** |
| **11** | Aydın-93 | 184.00 | ef | 181.00 | e-h | 162.67 | h-j | 163.00 | e-g | 182.50 | ef | 162.70 | no | 173.30 | 171.80 | **172.58** | **fg** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 182.33 | g | 177.33 | m | 161.00 | j-l | 161.00 | g-ı | 179.80 | ı | 161.20 | pq | 171.70 | 169.30 | **170.50** | **j** |
| **13** | Ceylan-95 | 185.67 | b-d | 181.33 | d-g | 164.67 | e-g | 164.00 | c-e | 183.50 | c-e | 164.30 | m | 175.20 | 172.70 | **173.92** | **de** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 186.00 | bc | 182.00 | b-f | 166.33 | de | 163.00 | e-g | 184.00 | cd | 164.70 | m | 176.20 | 172.50 | **174.33** | **cd** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 186.00 | bc | 181.00 | e-h | 164.00 | f-h | 162.00 | f-h | 183.50 | c-e | 163.00 | no | 175.00 | 171.50 | **173.25** | **ef** |
| **16** | Sham-1 | 182.67 | g | 179.33 | ı-k | 162.00 | ı-l | 162.00 | f-h | 181.00 | gh | 162.00 | op | 172.30 | 170.70 | **171.50** | **hı** |
| **17** | Sarı Başak | 184.33 | ef | 179.67 | h-k | 162.67 | h-j | 162.00 | e-h | 182.00 | fg | 162.50 | no | 173.50 | 171.00 | **172.25** | **gh** |
| **18** | Pitagora | 182.00 | g | 177.67 | lm | 162.33 | h-k | 160.00 | ı | 179.80 | ı | 161.20 | pq | 172.20 | 168.80 | **170.50** | **j** |
| **19** | Urfa 2005 | 184.33 | ef | 180.67 | f-ı | 163.33 | g-ı | 163.00 | e-g | 182.50 | ef | 163.00 | no | 173.80 | 171.70 | **172.75** | **fg** |
| **20** | Cesare | 185.67 | b-d | 182.33 | a-e | 166.67 | cd | 165.00 | c-e | 184.00 | cd | 166.00 | l | 176.20 | 173.80 | **175.00** | **c** |
| **21** | Sorgül | 184.67 | de | 180.33 | g-j | 165.33 | d-f | 165.00 | cd | 182.50 | ef | 165.20 | lm | 175.00 | 172.70 | **173.83** | **de** |
| **22** | Aday-1 | 183.00 | fg | 179.67 | h-k | 162.67 | h-j | 162.00 | f-ı | 181.30 | gh | 162.20 | n-p | 172.80 | 170.70 | **171.75** | **hı** |
| **23** | Aday-2 | 184.67 | de | 181.67 | c-g | 163.00 | g-ı | 163.00 | d-f | 183.20 | de | 163.20 | n | 173.80 | 172.50 | **173.17** | **ef** |
| **24** | Aday-3 | 184.67 | de | 181.67 | c-g | 162.33 | h-k | 162.00 | f-h | 183.20 | de | 162.20 | n-p | 173.50 | 171.80 | **172.67** | **fg** |
| **25** | Aday-4 | 185.00 | c-e | 181.67 | c-g | 163.00 | g-ı | 162.00 | f-h | 183.30 | de | 162.50 | no | 174.00 | 171.80 | **172.92** | **fg** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **185.05** | **a** | **181.09** | **b** | **164.92** | **c** | **164.56** | **c** | **183.06** | **a** | **164.76** | **b** | **174.99 a** | **172.84 b** | **173.91** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 187.67 | | 183.38 | | 169.71 | | 170.43 | | 185.51 | | 170.14 | | 178.70 | 176.97 | 177.83 | a |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 184.04 | | 180.20 | | 163.06 | | 162.28 | | 182.11 | | 162.67 | | 173.54 | 171.23 | 172.39 | b |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.11. Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi (gün)

Bayrak yaprak yeşil kalma süresi için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulama interaksiyonunun P≤0.01 vesulama x genotip interaksiyonunun da P≤0.05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11.1).

**Çizelge 4.11.1.**Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ait varyans analiz tablosu

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 118.8 | 59.4 | 7.2 |
| Sulama | 1 | 1504.1 | 1504.1 | 182.9 ** |
| Genotip | 24 | 500.1 | 20.8 | 2.5 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 390 | 16.2 | 1.9 * |
| Hata | 98 | 805.8 | 8.2 | |
| **Genel Toplam** | **149** | **3318.9** | | |
| **D.K. (%)** | **4.2** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Genotipler ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.11.2); Kunduru 1149 çeşidinin en uzun süre bayrak yaprağı yeşil kalan, Güneyyıldızı çeşidinin ise mevcut çeşitler içerisinde bayrak yaprağı en kısa süre yeşil kalan çeşit olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin bayrak yapraklarını uzun süre yeşil olarak muhafaza edebilmeleri, bu genotiplerin sıcaklığa karşı tolerant olduklarının bir göstergesidir. Çakmak (2010), bayrak yaprak yeşil kalma süresi ile ilgili olarak yaptığı çalışmada; en uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip çeşidin Harmankaya-99, en kısa sürenin ise Kate A-1 çeşidinde görüldüğünü bildirirken, bayrak yaprak yeşil kalma süresi (BYYKS) ile başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada da BYYKS bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar görülmüş ve yeşil kalma süresi ile bin tane ağırlığı arasında Çakmak (2010) ile uyumlu olarak olumlu yönde önemli bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırıcı BYYKS ile başaklanma süresi arasında herhangi bir ilişkiye rastlamazken, bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmalar bu yönleriyle benzerlik göstermektedir.

Korelasyon analizi sonucuna göre; yağışa dayalı 1. yıla ait kuru denemede bayrak yaprak yeşil kalma süresi ile bitki boyu, yaprak eni, başak mumsuluğu, üst boğum arası uzunluk ve protein oranı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenirken, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ve renk (b) değeri ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

**Çizelge 4.11.2.**Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Sulama x Genotip | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Genotip** | **Kuru** | | **Sulu** | | **Ortalama** | |
| Gökgöl 79 | 64.33 | m-s** | 67.00 | h-p | **66.83** | **d-g** |
| Tunca 79 | 70.67 | b-ı | 72.67 | a-d | **66.50** | **e-g** |
| Kunduru 1149 | 60.67 | s | 72.33 | a-e | **72.83** | **a** |
| Yelken 2000 | 66.67 | h-p | 68.67 | d-m | **67.83** | **c-f** |
| Meram-2002 | 60.67 | s | 71.67 | a-g | **69.83** | **a-d** |
| Selçuklu-97 | 61.00 | rs | 72.00 | a-f | **65.67** | **fg** |
| Dumlupınar | 65.67 | k-q | 72.00 | a-f | **71.67** | **ab** |
| Güney Yıldızı | 62.67 | p-s | 66.33 | ı-p | **64.50** | **g** |
| Artuklu | 65.33 | k-r | 70.33 | b-j | **69.33** | **b-e** |
| Fırat-93 | 65.67 | k-q | 68.00 | e-n | **68.33** | **c-f** |
| Aydın-93 | 63.67 | n-s | 72.67 | a-d | **66.33** | **e-g** |
| Altıntoprak 98 | 69.67 | b-k | 76.00 | a | **67.67** | **c-g** |
| Ceylan-95 | 65.00 | l-s | 70.67 | b-ı | **68.67** | **b-f** |
| Diyarbakır-81 | 67.67 | f-o | 72.00 | a-f | **70.33** | **a-c** |
| Fuatbey 2000 | 65.00 | l-s | 71.67 | a-g | **67.83** | **c-f** |
| Sham-1 | 66.00 | j-q | 72.00 | a-f | **66.83** | **d-g** |
| Sarı Başak | 65.00 | l-s | 73.67 | ab | **68.17** | **c-f** |
| Pitagora | 62.67 | p-s | 73.33 | a-c | **68.33** | **c-f** |
| Urfa 2005 | 63.67 | n-s | 73.00 | a-d | **69.00** | **b-e** |
| Cesare | 63.67 | n-s | 69.00 | c-l | **66.50** | **e-g** |
| Sorgül | 61.67 | q-s | 73.67 | ab | **67.67** | **c-g** |
| Aday-1 | 66.33 | ı-p | 71.00 | b-h | **66.17** | **e-g** |
| Aday-2 | 68.67 | d-m | 72.00 | a-f | **66.50** | **e-g** |
| Aday-3 | 63.33 | o-s | 70.33 | b-j | **68.83** | **b-f** |
| Aday-4 | 65.67 | k-q | 67.33 | g-o | **68.00** | **c-f** |
| **Sulama :** | **64.84** | **b** | **71.20** | **a** | **68.00** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | 64.24 | | 70.90 | | 68.74 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | 65.07 | | 71.28 | | 67.72 | |

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.12. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, sulama, yıl x sulama ve yıl x genotip interaksiyonunun da P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12.1). Genotipler ortalamabitki boyu bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.12.2); bitki boyuna ilişkin iki yıllık ortalamalara göre en uzun bitki boyu Kunduru 1149 çeşidinden elde edilirken, en kısa bitki boyuna sahip genotiplerin aynı grubu paylaşan Aday-2, Aday-3 ve Aday-4 olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.12.1.**Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 7008.3 | 7008.3 | 68.8 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 105.3 | 26.3 | 0.2 |
| Sulama | 1 | 7008.3 | 7008.3 | 68.8 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 5633.3 | 5633.3 | 55.3 ** |
| Hata-1 | 4 | 407.3 | 101.8 | 3.8 |
| Genotip | 24 | 43034.7 | 1793.1 | 67.2 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 1341.6 | 55.9 | 2.0 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 458.3 | 19.0 | 0.7 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 1216.6 | 50.6 | 1.9 ** |
| Hata-2 | 192 | 5120.6 | 26.6 | |
| **Genel** | **299** | **71334.6** | | |
| **D.K. (%)** | **4.9** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Çalışmanın birinci yılında kuru ve sulu uygulamalardaki genotiplere ait ortalama bitki boyları arasında önemli bir fark görülmezken, çalışmanın ikinci yılında sıcaklık ve kuraklık stresi yaşandığından dolayı bitki boylarında sulu ve kuru uygulamalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmanın 1. yılında genotipler karınlanma döneminde iken, 2. yılında ise genotipler karınlanma ve süt olum dönemi aşamasında iken sıcaklık ve kuraklık stresi yaşanmıştır. Bundan dolayı genotipler sulu uygulamada 1. yıl karınlanma, 2. yıl karınlanma ve süt olum döneminde sulandığından, sulu uygulamadaki genotipler kuru uygulamadaki genotiplere göre sıcaklık ve kuraklık stresinden daha az etkilenmiş ve bitki boylarının normal olduğu gözlemlenmiştir. Bitki boyunu etkileyen en önemli

faktörlerden biri, genotiplerin genetik kapasiteleri iken, iklim koşullarının bitki boyu özerinde etkili ana faktörlerden biri olduğu ve çevre koşullarındaki değişikliğin göz ardı edilmemesi gerektiğini belirten birçok çalışma vardır (Gençtan ve Sağlam 1987; Çölkesen ve ark.1993; Kılıç 2003). Çalışmada genel olarak kışlık genotiplerin bitki boyu ortalamalarının yazlık genotiplere göre daha yüksek olması, kışlık genotiplerin daha iyi vernalize olduğunu düşündürmektedir.

Buğdayda bitki boyu ile verim ve verim komponentleri arasında olumlu ve önemli bir korelasyon olduğu, ayrıca bitki boyunun kök gelişimini etkilediğine dair çalışmalar mevcuttur (Blum ve ark. 1989; Karaman 2013). Bitki boyunun genetik yapı ile ilişkisi olmakla beraber agronomik uygulamaların ve iklim şartlarının bitki boyunun değişiminde çok önemli bir yeri olduğu, morfolojik bir özellik olan bitki boyunun hasat indeksi ve biyolojik verim ile ilişkisi olması sebebiyle önemli bir özellik olarak dikkate alınması gerektiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kırtok ve ark. 1987; Kün 1996; Aktaş 2010).

Sönmez (2004), Tokat Erbaa koşullarında 9 makarnalık buğday çeşidi ile 2 yıl süre ile yaptığı çalışmada genotipler arasında önemli farklılıklar tespit ettiğini; bitki boyu ortalamasının 77.2 ile 114.7 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada da genotipler arasında önemli farklılıklar görülmesi yönüyle çalışmalar paralellik göstermekte olup, bitki boyları genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde; 88.75-139.17 cm arasında değişim göstermiştir. Ortalama bitki boyları bakımından çalışmalar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür.

Bu durum çevre şartlarından ve kullanılan materyalin farklılığından kaynaklanmaktadır. Bitki boyu üzerinde kalıtımın etkisi olmakla beraber ekolojik koşullarında etkili olduğu bildirilmiştir (Şener ve ark. 1997). Söz konusu araştırıcılar bitki boyu bakımından çeşitler ve yıllar arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir. Çalışmalar bu yönüyle uyum göstermektedir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemede 1. ve 2. yılda bitki boyu ile üst boğum arası uzunluk ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenirken, sedimantasyon ve renk (b) değeri ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.12.2.**Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 103.3 | hı** | 103.3 | e-f | 91.7 | d-g | 108.3 | e-g | 103.3 | j-m | 100.3 | l-p | 97.5 | 105.8 | **101.7** | **gh** |
| **2** | Tunca 79 | 96.7 | j | 100.1 | fg | 90.3 | d-h | 106.7 | e-g | 98.3 | m-r | 98.3 | m-r | 93.3 | 103.3 | **98.4** | **h-j** |
| **3** | Kunduru 1149 | 146.7 | a | 140.1 | a | 120.1 | a | 150.1 | a | 143.3 | a | 135.2 | b | 133.3 | 145.1 | **139.2** | **a** |
| **4** | Yelken 2000 | 110.5 | fg | 111.7 | c-e | 95.3 | b-e | 110.1 | ef | 110.8 | g-ı | 102.5 | k-n | 102.5 | 110.8 | **106.8** | **ef** |
| **5** | Meram-2002 | 113.3 | ef | 105.3 | e-f | 81.7 | g-j | 108.3 | e-g | 109.2 | g-j | 95.1 | o-t | 97.5 | 106.7 | **102.1** | **gh** |
| **6** | Selçuklu-97 | 98.3 | ı-j | 101.7 | fg | 80.1 | h-j | 105.2 | f-h | 100.1 | l-p | 92.5 | r-v | 89.2 | 103.3 | **96.3** | **ı-k** |
| **7** | Dumlupınar | 138.3 | b | 133.3 | ab | 118.3 | a | 135.04 | b | 135.8 | b | 126.7 | cd | 128.3 | 134.2 | **131.2** | **b** |
| **8** | Güney Yıldızı | 103.3 | hı | 111.7 | c-e | 90.5 | d-h | 103.3 | g-ı | 107.5 | h-k | 96.7 | n-s | 98.3 | 107.5 | **102.4** | **gh** |
| **9** | Artuklu | 111.7 | fg | 115.2 | c-d | 91.7 | d-g | 110.2 | ef | 113.3 | f-h | 100.8 | l-o | 90.8 | 101.7 | **104.4** | **e** |
| **10** | Fırat-93 | 95.3 | jk | 101.7 | fg | 81.7 | g-j | 100.3 | h-j | 98.3 | m-r | 90.8 | s-w | 95.8 | 105.3 | **96.2** | **jk** |
| **11** | Aydın-93 | 123.3 | d | 118.3 | c | 100.5 | b-d | 111.7 | e | 120.8 | de | 105.8 | ı-l | 96.7 | 107.5 | **110.6** | **d** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 106.7 | gh | 108.3 | d-f | 81.7 | g-j | 105.1 | f-h | 107.5 | h-k | 93.3 | q-u | 101.7 | 112.5 | **102.1** | **gh** |
| **13** | Ceylan-95 | 118.3 | de | 118.3 | c | 95.4 | b-e | 123.3 | cd | 118.3 | ef | 109.2 | g-j | 88.3 | 100.8 | **109.0** | **d** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 110.2 | fg | 115.1 | c-d | 103.3 | bc | 118.3 | d | 112.5 | f-h | 110.8 | g-ı | 111.7 | 115.8 | **112.2** | **d** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 103.3 | hı | 108.3 | d-f | 93.3 | c-f | 106.7 | e-g | 105.8 | ı-l | 100.3 | l-p | 94.2 | 106.7 | **102.3** | **fg** |
| **16** | Sham-1 | 100.2 | ı-j | 103.3 | e-f | 81.7 | g-j | 100.2 | h-j | 101.7 | k-n | 90.8 | s-w | 106.7 | 120.8 | **100.7** | **ı-k** |
| **17** | Sarı Başak | 103.3 | hı | 105.6 | e-f | 88.3 | e-ı | 105.3 | f-h | 104.2 | j-m | 96.7 | n-s | 106.7 | 116.7 | **103.4** | **gh** |
| **18** | Pitagora | 98.3 | ı-j | 100.2 | fg | 83.3 | f-j | 96.7 | jk | 99.2 | m-q | 90.1 | t-w | 90.8 | 98.3 | **94.6** | **jk** |
| **19** | Urfa 2005 | 121.7 | d | 115.3 | c-d | 91.7 | d-g | 111.7 | e | 118.3 | ef | 101.7 | k-n | 106.7 | 113.3 | **110.1** | **de** |
| **20** | Cesare | 100.1 | ı-j | 106.7 | d-f | 88.3 | e-ı | 100.5 | h-j | 103.3 | j-m | 94.2 | p-t | 94.2 | 103.3 | **98.8** | **hı** |
| **21** | Sorgül | 131.7 | c | 130.1 | b | 105.3 | b | 125.1 | cd | 130.8 | bc | 115.2 | e-g | 118.3 | 127.5 | **123.0** | **c** |
| **22** | Aday-1 | 90.2 | k | 93.3 | g | 80.1 | h-j | 91.7 | k | 91.7 | s-w | 85.8 | w | 85.6 | 92.5 | **88.9** | **l** |
| **23** | Aday-2 | 100.5 | ı-j | 100.2 | fg | 78.3 | ıj | 95.1 | jk | 100.3 | l-p | 86.7 | vw | 89.2 | 97.5 | **93.5** | **k** |
| **24** | Aday-3 | 98.3 | ı-j | 100.1 | fg | 75.1 | j | 98.3 | ıj | 99.2 | m-q | 86.7 | vw | 86.7 | 99.2 | **93.0** | **k** |
| **25** | Aday-4 | 100.4 | ı-j | 101.7 | fg | 78.3 | ıj | 96.7 | jk | 100.8 | l-o | 87.5 | u-w | 89.2 | 99.2 | **94.2** | **k** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **108.9** | **a** | **109.9** | **a** | **90.6** | **b** | **108.9** | **a** | **109.3** | **a** | **99.7** | **b** | **99.7 b** | **109.4a** | **104.5** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 115.3 | | 113.6 | | 96.7 | | 117.6 | | 114.4 | | 107.2 | | 105.9 | 115.6 | 110.7 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 106.4 | | 108.5 | | 88.2 | | 105.5 | | 107.4 | | 96.8 | | 97.3 | 107.0 | 102.1 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

İlave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında ise bitki boyu ile üst boğum arası uzunluk ve protein oranı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu, tane verimi, sedimantasyon ve renk (b) değeri arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre bitki boyu ile üst boğum arası uzunluk ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenirken, yaprak dikliği, protein oranı, sedimantasyon, renk ve camsılık oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. (Ek 1-5).

### 4.13. Bayrak Yaprak Eni (cm)

Bayrak yaprak eni için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında $P \leq 0.01$düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun da $P \leq 0.05$düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13.1). Genotipler iki yıllık bayrak yaprak eni ortalamaları üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.13.2); en geniş bayrak yaprak eni bakımından Yelken-2000, Selçuklu-97 ve Fırat-93 çeşitleri aynı grubu paylaşarak bayrak yaprak eni açısından ön sırada yer almışlardır. En dar bayrak yaprak eni ise Aday-2 ve Güneyyıldızı genotiplerinde görülmüştür.

Yapılan çalışmada yıl x genotip interaksiyonunun önemli olması, genotiplerin çalışmanın birinci ve ikinci yılında bayrak yaprak eni bakımından farklı reaksiyon gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Çalışmanın ikinci yılını temsil eden 2015-2016 yetiştirme mevsiminde Mart ve Nisan ayında, uzun yıllar ortalamasının altında yağış miktarının gerçekleşmesi ve düşen yağışın aylara dağılımının düzensiz olması; aynı zamanda genotiplerin karınlanma ve tane dolum döneminde sıcaklık stresine maruz kalmasından dolayı, çalışmanın ikinci yılında genotiplerin evaporasyon alanını daraltarak doğal bir savunma mekanizması oluşturmuş olabileceklerini düşündürmektedir.

Çizelge 4.13.2'de görüldüğü gibi çalışmanın ikinci yılına ait deneme ortalamasını gösterir bayrak yaprak eninin (1.88 cm), birinci yıla ait bayrak yaprak eni (2.01) değerinden düşük olması bu durumu doğrulamaktadır. Buğday bitkisinde bayrak yaprak eninin geniş olması iklim faktörlerinin optimum olduğu çevrelerde maksimum tane verimi elde etmek için arzu edilen bir özelliktir.

**Çizelge 4.13.1.** Bayrak yaprak enine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 1.284 | 1.284 | 16.20 * |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 0.118 | 0.029 | 0.37 |
| Sulama | 1 | 0.002 | 0.002 | 0.02 |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.1600 | 0.1600 | 2.01 |
| Hata-1 | 4 | 0.317 | 0.079 | 6.88 |
| Genotip | 24 | 3.646 | 0.151 | 13.20 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 0.512 | 0.021 | 1.85 * |
| Sulama*Genotip | 24 | 0.475 | 0.019 | 1.72 * |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 0.234 | 0.009 | 0.84 |
| Hata-2 | 192 | 2.209 | 0.011 | |
| **Genel** | **299** | **8.960** | | |
| **D.K. (%)** | **5.5** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Fakat Güneydoğu Anadolu bölgesi gibi sıcaklık ve kuraklık stresinin önemli bir problem olduğu çevrelerde bayrak yaprak ayasından evaporasyonla meydana gelen su kaybını minimum düzeyde tutmak için dar yaprak ayası yapısına sahip genotiplerin tercih edilmesi gerektiği, bayrak yaprak ayası enine kesiti daraldıkça genotiplerin kuraklığa karşı mukavemetinin arttığını, çevre şartlarının optimum olduğu koşullarda ise bayrak yaprak eni ile tane verimi arasında önemli bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Kalaycı ve ark. 1997).

Araştırma sonuçlarına göre çalışmada yer alan kışlık genotiplerin bayrak yaprak eni ortalamasının genel olarak yazlık genotiplerin bayrak yaprak eni ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Çekiç (2007)'in Eskişehir koşullarında kuru ve sulu koşullarda ekmeklik buğdayda yürüttüğü bir çalışmada bayrak yaprak eninin 0.88 cm ile 1.63 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Makarnalık buğday genotiplerinden oluşan bu çalışmada ise bayrak yaprak eni 1.69 cm ile 2.11 cm arasında değişmiştir. Çalışmalar arasındaki bu farkın çalışmaların yürütüldüğü bölgeler arasındaki ekolojik farklılıktan, ekmeklik ve makarnalık buğday genotipleri arasındaki tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre; yaprak eni ile hamur olum dönemi BÖS arasında olumlu ve önemli bir ilişki tespit edilirken, sedimantasyon ve camsılık oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 5).

**Çizelge 4.13.2.** Bayrak yaprak enine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar (cm)

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 2.05 b-e** | 2.05 c-e | 1.95 a-e | 1.89 b-h | 2.05 e-h | 1.92 ı-p | 2.00 c-ı | 1.97 d-k | **1.99** | **b-h** |
| **2** | Tunca 79 | 1.96 de | 1.81 h-j | 1.83 c-h | 1.77 g-ı | 1.92 ı-p | 1.80 q-v | 1.90 ı-p | 1.83 n-r | **1.86** | **jk** |
| **3** | Kunduru 1149 | 2.05 b-e | 2.03 c-f | 1.91 a-g | 1.89 b-h | 2.04 e-ı | 1.90 k-r | 1.98 d-k | 1.96 e-m | **1.97** | **d-ı** |
| **4** | Yelken 2000 | 2.28 a | 2.14 a-c | 2.01 ab | 1.99 a-f | 2.21 ab | 2.00 f-k | 2.15 a | 2.06 a-e | **2.11** | **a** |
| **5** | Meram-2002 | 2.26 a | 2.13 bc | 1.83 c-h | 2.01 a-f | 2.19 a-c | 1.92 ı-q | 2.05 a-f | 2.07 a-e | **2.06** | **a-c** |
| **6** | Selçuklu-97 | 2.15 a-c | 2.19 ab | 2.01 ab | 2.06 ab | 2.17 a-d | 2.03 f-ı | 2.08 a-d | 2.13 ab | **2.10** | **a** |
| **7** | Dumlupınar | 2.06 b-e | 1.95 d-g | 1.92 a-f | 1.87 c-ı | 2.05 d-h | 1.89 k-s | 1.99 d-j | 1.96 e-m | **1.97** | **c-ı** |
| **8** | Güney Yıldızı | 1.76 f | 1.78 ı-j | 1.58 j | 1.74 hı | 1.99 f-l | 1.66 w | 1.67 s | 1.76 q-s | **1.72** | **m** |
| **9** | Artuklu | 2.00 c-e | 2.05 c-e | 1.75 g-j | 1.91 b-h | 2.02 f-j | 1.83 n-u | 1.87 j-q | 1.98 d-k | **1.93** | **g-k** |
| **10** | Fırat-93 | 2.19 ab | 2.27 a | 1.83 c-h | 2.03 a-c | 2.23 a | 1.93 h-o | 2.01 b-ı | 2.15 a | **2.08** | **a** |
| **11** | Aydın-93 | 1.97 de | 2.13 b-c | 1.81 c-ı | 1.95 a-g | 2.05 e-h | 1.88 k-t | 1.89 ı-p | 2.04 a-g | **1.97** | **e-ı** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 1.97 de | 1.82 g-j | 1.87 b-g | 1.73 hı | 1.90 k-r | 1.80 p-v | 1.92 g-n | 1.78 p-s | **1.85** | **kl** |
| **13** | Ceylan-95 | 2.00 c-e | 2.07 b-d | 1.81 d-ı | 1.83 e-ı | 2.00 f-k | 1.82 o-u | 1.90 h-o | 1.91 h-o | **1.91** | **g-k** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 2.11 a-d | 2.07 b-d | 1.93 a-f | 1.97 a-f | 2.09 b-f | 1.95 g-l | 2.02 b-h | 2.02 b-h | **2.02** | **a-f** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 2.05 b-e | 1.93 e-h | 1.98 a-c | 2.01 a-f | 1.77 t-w | 1.99 f-k | 2.01 b-ı | 1.97 d-k | **1.99** | **b-g** |
| **16** | Sham-1 | 2.19 ab | 2.20 ab | 1.79 e-ı | 2.11 a | 2.16 a-e | 1.95 h-m | 1.99 c-j | 2.11 a-c | **2.05** | **a-d** |
| **17** | Sarı Başak | 1.91 e-f | 1.91 f-ı | 1.77 f-ı | 1.89 b-h | 1.87 l-u | 1.83 m-u | 1.84 l-r | 1.86 k-q | **1.85** | **kl** |
| **18** | Pitagora | 2.04 b-e | 1.90 f-ı | 1.97 a-d | 1.84 d-ı | 2.00 f-k | 1.91 j-r | 2.01 b-ı | 1.90 h-o | **1.95** | **e-ı** |
| **19** | Urfa 2005 | 2.05 b-e | 1.93 e-h | 1.90 b-g | 1.86 c-ı | 1.99 f-k | 1.88 k-u | 1.98 d-k | 1.90 ı-p | **1.94** | **f-j** |
| **20** | Cesare | 2.07 b-e | 2.13 b-c | 2.08 a | 2.03 a-d | 2.07 c-g | 2.05 d-h | 2.08 a-e | 2.05 a-f | **2.06** | **ab** |
| **21** | Sorgül | 2.01 c-e | 2.14 a-c | 1.66 ıj | 1.89 b-h | 2.02 f-j | 1.77 s-w | 1.84 m-r | 1.96 d-l | **1.90** | **ı-k** |
| **22** | Aday-1 | 1.76 f | 1.76 jk | 1.75 g-j | 1.83 f-ı | 1.76 u-w | 1.79 r-v | 1.75 q-s | 1.79 o-r | **1.77** | **lm** |
| **23** | Aday-2 | 1.75 f | 1.63 k | 1.69 h-j | 1.69 ı | 1.69 vw | 1.69 vw | 1.72 rs | 1.66 s | **1.69** | **m** |
| **24** | Aday-3 | 2.01 c-e | 1.86 g-j | 1.85 b-h | 1.89 b-h | 1.94 h-o | 1.87 l-u | 1.93 f-n | 1.87 j-q | **1.90** | **h-k** |
| **25** | Aday-4 | 2.13 a-d | 2.07 b-e | 1.87 b-g | 2.02 a-e | 2.10 b-f | 1.95 h-n | 2.00 c-ı | 2.04 a-g | **2.02** | **a-e** |
| **Yıl x Sulama :** | | **2.03** | **2.00** | **1.85** | **1.91** | **2.01** | **1.88** | **1.94** | **1.95** | **1.95** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 2.12 | 2.04 | 1.92 | 1.93 | 2.09 | 1.92 | 2.02 | 2.00 | 2.01 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 2.00 | 1.98 | 1.83 | 1.90 | 1.98 | 1.86 | 1.91 | 1.93 | 1.92 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.14. Bayrak Yaprak Dikliği (0-90$^0$)

Bayrak yaprağı dikliği için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, yıl x genotip interaksiyonunun da P≤0.01, sulamanın ise P≤0.05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14.1). Genotipler iki yıllık bayrak yaprak dikliği ortalamaları dikkate alınarak değerlendirildiğinde (Çizelge 4.14.2); bayrak yaprağı en dik olan genotip Urfa 2005 çeşidi iken, en düşük bayrak yaprak dikliğine sahip olan genotipin Meram-2002 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan kışlık genotiplerin ortalama yaprak dikliği değerleri ile yazlık genotiplerin yaprak dikliği değerleri arasında önemli bir fark olduğu, genel olarak yazlık genotiplerin kışlıklara göre yapraklarının daha dik olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.14.1.**Bayrak yaprak dikliğine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 54.2 | 54.25 | 161.0 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 0.3 | 0.09 | 0.2 |
| Sulama | 1 | 5.7 | 5.71 | 16.9 * |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.6 | 0.62 | 1.8 |
| Hata-1 | 4 | 1.3 | 0.33 | 3.6 |
| Genotip | 24 | 21.8 | 0.90 | 9.8 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 14.4 | 0.60 | 6.5 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 3.3 | 0.14 | 1.5 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 12.5 | 0.52 | 5.6 ** |
| Hata-2 | 192 | 17.6 | 0.09 | |
| **Genel** | **299** | **132.2** | | |
| **D.K. (%)** | **10.5** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Karaman (2013), ekmeklik buğdayda yaprak dikliği ile ilgili yaptığı çalışmada çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit etmiş olup, yaptığı korelasyon analizinde yaprak dikliği ile başaklanma ve ZGS 71 dönemi klorofil içeriği arasında olumlu ilişki olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da genotipler arasında önemli farklılıkların tespit edilmesi ve fizyolojik parametrelerden BÖS ve klorofil içeriği ile ilişkili bulunması çalışmaların uyum içerisinde olduğunu doğrulamaktadır. Birleştirilmiş korelasyon analizinde bayrak yaprak dikliği ile ZGS 71 dönemindeki klorofil içeriği ve yaprak alan indeksi (başaklanma dönemi ve ZGS 71) arasında olumlu, bitki boyu ve başaklanma süresi ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 5).

**Çizelge 4.14.2.**Bayrak yaprak dikliğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 25.00 | ab** | 10.00 | d-g | 23.33 | a-c | 20.00 | c-e | 17.50 | ı-m | 21.67 | c-g | 24.17 | 15.00 | **19.58** | **b-f** |
| **2** | Tunca 79 | 25.00 | ab | 16.67 | a-d | 26.67 | ab | 30.00 | a-d | 20.83 | g-j | 28.33 | a-d | 25.83 | 23.33 | **24.58** | **ab** |
| **3** | Kunduru 1149 | 18.33 | bc | 11.67 | c-f | 15.00 | c-f | 20.00 | de | 15.00 | j-n | 17.50 | e-ı | 16.67 | 15.83 | **16.25** | **d-h** |
| **4** | Yelken 2000 | 20.00 | bc | 10.00 | e-g | 15.00 | c-f | 30.00 | a-d | 15.00 | l-n | 22.50 | c-g | 17.50 | 20.00 | **18.75** | **c-g** |
| **5** | Meram-2002 | 40.00 | a | 23.33 | a | 16.67 | b-f | 38.33 | ab | 31.67 | a-d | 27.50 | a-d | 28.33 | 30.83 | **29.58** | **a** |
| **6** | Selçuklu-97 | 13.33 | cd | 20.00 | ab | 30.00 | a | 20.00 | c-e | 16.67 | ı-m | 25.00 | b-f | 21.67 | 20.00 | **20.83** | **b-d** |
| **7** | Dumlupınar | 15.00 | c | 15.00 | a-e | 13.33 | f | 20.00 | c-e | 15.00 | j-n | 16.67 | h-k | 14.17 | 17.50 | **15.83** | **e-ı** |
| **8** | Güney Yıldızı | 13.33 | cd | 15.00 | a-e | 30.00 | a | 36.67 | ab | 14.17 | l-n | 33.33 | a | 21.67 | 25.83 | **23.75** | **bc** |
| **9** | Artuklu | 18.33 | bc | 8.33 | f-h | 20.00 | a-e | 45.00 | a | 13.33 | m-p | 32.50 | a-c | 19.17 | 26.67 | **22.92** | **b-d** |
| **10** | Fırat-93 | 18.33 | bc | 5.00 | h | 20.00 | c-f | 33.33 | a-c | 11.67 | o-r | 26.67 | a-e | 19.17 | 19.17 | **19.17** | **e-ı** |
| **11** | Aydın-93 | 6.67 | e | 5.00 | h | 13.33 | d-f | 20.00 | c-e | 5.83 | st | 16.67 | f-ı | 10.00 | 12.50 | **11.25** | **jk** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 15.00 | c | 13.33 | b-e | 23.33 | a-c | 30.00 | a-d | 14.17 | l-o | 26.67 | a-d | 19.17 | 21.67 | **20.42** | **b-e** |
| **13** | Ceylan-95 | 8.33 | de | 8.33 | f-h | 25.00 | ab | 20.00 | c-e | 8.33 | qr | 22.50 | d-h | 16.67 | 14.17 | **15.42** | **hı** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 18.33 | bc | 18.33 | a-c | 21.67 | a-d | 30.00 | a-d | 18.33 | ı-l | 25.83 | a-d | 20.00 | 24.17 | **22.08** | **bc** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 15.00 | c | 8.33 | f-h | 21.67 | a-d | 45.00 | a | 11.67 | n-q | 33.33 | ab | 18.33 | 26.67 | **22.50** | **b-f** |
| **16** | Sham-1 | 16.67 | bc | 20.00 | ab | 30.00 | a-d | 20.00 | c-e | 18.33 | ı-l | 25.00 | d-h | 23.33 | 20.00 | **21.67** | **b-d** |
| **17** | Sarı Başak | 15.00 | c | 10.00 | d-g | 30.00 | ab | 20.00 | c-e | 12.50 | m-p | 25.00 | a-e | 22.50 | 15.00 | **18.75** | **c-g** |
| **18** | Pitagora | 13.33 | cd | 6.67 | gh | 23.33 | a-d | 30.00 | a-d | 10.00 | p-r | 26.67 | a-d | 18.33 | 18.33 | **18.33** | **e-ı** |
| **19** | Urfa 2005 | 5.00 | e | 5.00 | h | 6.67 | g | 20.00 | c-e | 5.00 | t | 13.33 | ı-m | 5.83 | 12.50 | **9.17** | **k** |
| **20** | Cesare | 15.00 | c | 6.67 | gh | 23.33 | a-c | 26.67 | b-d | 10.83 | o-r | 25.00 | a-d | 19.17 | 16.67 | **17.92** | **d-ı** |
| **21** | Sorgül | 15.00 | c | 13.33 | b-e | 16.67 | b-f | 13.33 | e | 14.17 | k-n | 15.00 | h-k | 15.83 | 13.33 | **14.58** | **f-ı** |
| **22** | Aday-1 | 6.67 | e | 8.33 | f-h | 25.00 | ab | 26.67 | b-d | 7.50 | rs | 25.83 | a-d | 15.83 | 17.50 | **16.67** | **g-ı** |
| **23** | Aday-2 | 6.67 | e | 5.00 | h | 30.00 | a | 26.67 | b-d | 5.83 | st | 28.33 | a-d | 18.33 | 15.83 | **17.08** | **hı** |
| **24** | Aday-3 | 13.33 | cd | 6.67 | gh | 13.33 | ef | 20.00 | c-e | 10.00 | p-r | 16.67 | f-ı | 13.33 | 13.33 | **13.33** | **ıj** |
| **25** | Aday-4 | 26.67 | ab | 8.33 | f-h | 6.67 | g | 35.00 | a-c | 17.50 | j-n | 20.83 | ı-l | 16.67 | 21.67 | **19.17** | **e-ı** |
| **Yıl x Sulama :** | | **16.13** | | **11.13** | | **20.80** | | **27.07** | | **13.63** | **b** | **23.93** | **a** | **18.47 a** | **19.10 b** | **18.78** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 22.38 | | 15.24 | | 20.00 | | 25.48 | | 18.81 | | 22.74 | | 21.19 | 20.36 | 20.77 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 13.70 | | 9.54 | | 21.11 | | 27.69 | | 11.62 | | 24.40 | | 17.24 | 18.61 | 18.01 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.15. Bayrak Yaprağın Kıvrılması (0-3 skalası)

Bayrak yaprağın kıvrılması ile ilgili yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulamanın P≤0.01düzeyinde ve sulama x genotip interaksiyonunun ise P≤0.05düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.15.1). Genotipler bayrak yaprağın kıvrılması dikkate alınarak değerlendirildiğinde (Çizelge 4.15.2);Fuatbey 2000 çeşinin en yüksek bayrak yaprak kıvrılması değerine sahip olduğu görülürken, Diyarbakır-81 ve Dumlupınar çeşitlerinin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın 2. yılında, sulu uygulamada yer alan genotiplerin ortalama bayrak yaprak kıvrılmasına ait değerlerinin genel olarak kuru uygulamadaki genotiplere göre düşük olduğu ve kışlık genotiplerin ortalama kıvrılma değerlerinin yazlık genotiplerin ortalama kıvrılma değerlerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum sıcaklık stresine karşı genotiplerin evaporasyon yolu ile yaprak ayası yüzeyinden su kaybını minimum düzeyde tutmak amacıyla yaprak yüzeyi birim alanını küçülterek sıcaklık stresine karşı reaksiyon göstermesinden kaynaklanmaktadır.

**Çizelge 4.15.1.**Bayrak yaprak kıvrılmasına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 0.004 | 0.004 | 0.1 |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 0.341 | 0.085 | 2.2 |
| Sulama | 1 | 0.345 | 0.345 | 9.2 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.052 | 0.052 | 1.3 |
| Hata-1 | 4 | 0.150 | 0.037 | 2.2 |
| Genotip | 24 | 5.996 | 0.249 | 14.7 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 0.450 | 0.018 | 1.1 |
| Sulama*Genotip | 24 | 0.648 | 0.027 | 1.6 * |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 0.403 | 0.016 | 0.9 |
| Hata-2 | 192 | 3.243 | 0.016 | |
| **Genel** | **299** | **11.636** | | |
| **D.K. (%)** | **7.7** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Pask ve ark. (2012)'na göre, yaprak kıvrılmasının en fazla bayrak yaprak üzerinde görüldüğünü, fakat bitki örtüsündeki alt yapraklarda da bu durumun görülebileceğini bildirmiştir. genelde yaprakların uçtan itibaren dönmeye başladığını, kuraklık ve/veya sıcaklık stresine uyum için tane doldurma dönemi boyunca gözlemlerin alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.15.2.** Yaprak kıvrılmasına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 0.83 de** | 0.67 d-f | 0.67 d-h | 0.83 c-e | 0.75 | 0.75 | 0.75 h-l | 0.75 h-l | **0.75** | **g-j** |
| **2** | Tunca 79 | 1.17 a-d | 1.83 a | 0.67 d-h | 0.83 c-e | 1.50 | 0.75 | 0.92 f-j | 1.33 b-g | **1.13** | **c-f** |
| **3** | Kunduru 1149 | 0.33 ef | 0.33 fg | 0.50 e-h | 0.00 g | 0.33 | 0.25 | 0.42 k-o | 0.17 m-o | **0.29** | **l-n** |
| **4** | Yelken 2000 | 1.50 a-c | 0.67 d-f | 1.67 a-d | 0.83 c-e | 1.08 | 1.25 | 1.58 a-e | 0.75 h-l | **1.17** | **c-f** |
| **5** | Meram-2002 | 1.33 a-d | 0.50 e-g | 1.17 a-g | 0.67 d-f | 0.92 | 0.92 | 1.25 c-h | 0.58 j-m | **0.92** | **e-ı** |
| **6** | Selçuklu-97 | 1.00 b-d | 0.83 d-f | 1.33 a-f | 0.67 d-f | 0.92 | 1.00 | 1.17 d-ı | 0.75 h-l | **0.96** | **e-h** |
| **7** | Dumlupınar | 0.17 f | 0.00 g | 0.33 gh | 0.00 g | 0.08 | 0.17 | 0.25 m-o | 0.00 o | **0.13** | **n** |
| **8** | Güney Yıldızı | 1.83 a | 1.17 a-d | 1.50 a-e | 1.00 b-e | 1.50 | 1.25 | 1.67 a-d | 1.08 e-ı | **1.38** | **b-d** |
| **9** | Artuklu | 0.83 de | 0.33 fg | 1.00 b-h | 0.50 e-g | 0.58 | 0.75 | 0.92 f-j | 0.42 k-o | **0.67** | **h-k** |
| **10** | Fırat-93 | 1.17 a-d | 1.67 ab | 0.67 d-h | 1.33 a-c | 1.42 | 1.00 | 0.92 f-j | 1.50 a-e | **1.21** | **c-e** |
| **11** | Aydın-93 | 1.50 a-c | 1.50 a-c | 2.00 ab | 1.50 ab | 1.50 | 1.75 | 1.75 a-c | 1.50 a-e | **1.63** | **ab** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 0.33 ef | 0.83 d-f | 0.67 d-h | 0.00 g | 0.58 | 0.33 | 0.50 j-n | 0.42 k-o | **0.46** | **j-m** |
| **13** | Ceylan-95 | 0.17 f | 0.00 g | 0.50 e-h | 0.67 d-f | 0.08 | 0.58 | 0.33 l-o | 0.33 l-o | **0.33** | **k-n** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 0.00 f | 0.00 g | 0.17 h | 0.00 g | 0.00 | 0.08 | 0.08 no | 0.00 o | **0.04** | **n** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 1.67 a | 1.83 a | 2.17 a | 1.83 a | 1.75 | 2.00 | 1.92 a | 1.83 ab | **1.88** | **a** |
| **16** | Sham-1 | 1.00 cd | 1.00 c-e | 0.83 c-h | 0.50 e-g | 1.00 | 0.67 | 0.92 f-j | 0.75 h-l | **0.83** | **f-ı** |
| **17** | Sarı Başak | 1.17 a-d | 0.50 e-g | 1.33 a-g | 0.67 d-f | 0.83 | 1.00 | 1.25 c-ı | 0.58 j-m | **0.92** | **e-ı** |
| **18** | Pitagora | 0.33 ef | 0.83 d-f | 1.17 a-g | 0.17 fg | 0.58 | 0.67 | 0.75 ı-l | 0.50 j-n | **0.63** | **ı-l** |
| **19** | Urfa 2005 | 1.50 a-c | 0.83 d-f | 1.83 a-c | 1.33 a-c | 1.17 | 1.58 | 1.67 a-d | 1.08 e-ı | **1.38** | **bc** |
| **20** | Cesare | 1.33 a-d | 1.00 c-e | 1.33 a-f | 0.83 c-e | 1.17 | 1.08 | 1.33 b-g | 0.92 f-j | **1.13** | **c-g** |
| **21** | Sorgül | 0.17 f | 0.33 fg | 0.17 h | 0.00 g | 0.25 | 0.08 | 0.17 m-o | 0.17 m-o | **0.17** | **mn** |
| **22** | Aday-1 | 1.00 b-d | 1.50 a-c | 1.17 a-g | 1.00 b-e | 1.25 | 1.08 | 1.08 e-ı | 1.25 c-h | **1.17** | **c-f** |
| **23** | Aday-2 | 1.50 a-c | 1.17 a-d | 1.33 a-f | 1.33 a-c | 1.33 | 1.33 | 1.42 a-f | 1.25 c-h | **1.33** | **b-d** |
| **24** | Aday-3 | 1.50 a-c | 0.83 d-f | 0.83 c-h | 0.83 c-e | 1.17 | 0.83 | 1.17 d-ı | 0.83 g-k | **1.00** | **d-h** |
| **25** | Aday-4 | 1.67 ab | 1.17 a-d | 1.83 a-c | 1.17 a-d | 1.42 | 1.50 | 1.75 a-c | 1.17 d-ı | **1.46** | **bc** |
| **Yıl x Sulama :** | | **1.00** | **0.85** | **1.07** | **0.74** | **0.93** | **0.91** | **1.04** | **0.80** | **0.92** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 0.90 | 0.69 | 0.91 | 0.55 | 0.80 | 0.73 | 0.91 | 0.62 | 0.76 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 1.04 | 0.92 | 1.14 | 0.81 | 0.98 | 0.98 | 1.09 | 0.87 | 0.98 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Ayrancı ve Aydoğan (2011), buğdayda yaprak kıvrılması ile ilgili 10 buğday çeşidini kullandıkları çalışmada; genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, yaprak kıvrılması ile ilgili genel ortalama değerlerin 1.03-1.63 aralığında iken deneme ortalamasının 1.27 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise yaprak kıvrılması genel ortalaması 0.04-1.88 aralığında değişmiş ve deneme ortalamasının 0.90 olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında bayrak yaprak kıvrılması açısından önemli farklılıkların elde edilmesi yönüyle çalışmalar uyum göstermektedir. Ayrıca yaprak kıvrılması değerleri bakımından her iki çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan korelasyon analizinde yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında bayrak yaprak kıvrılması ile sap mumsuluğu arasında olumlu ve önemli, ayrıca ilave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında yaprak kıvrılması ile renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizine göre bayrak yaprak kıvrılması ile klorofil oranı (ZGS 71), sedimantasyon, renk (b), sap mumsuluğu, başak tüylülüğü arasında olumlu, bin tane ağırlığı ve başak mumsuluğu ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. (Ek 1-5).

### 4.16. Bayrak Yaprak Kulakçıklarında Antosiyanin Yoğunluğu (1-9 skalası)

Bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyaninile ilgili yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca; yıl, yıl x sulama, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun da P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16.1).

**Çizelge 4.16.1.**Antosiyanin yoğunluğuna ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | |
|---|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 16.4 | 16.46 | 131.1 | ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 0.5 | 0.14 | 1.1 | |
| Sulama | 1 | 0.6 | 0.64 | 5.1 | |
| Yıl*Sulama | 1 | 3.4 | 3.45 | 27.4 | ** |
| Hata-1 | 4 | 0.5 | 0.12 | 1.4 | |
| Genotip | 24 | 64.0 | 2.66 | 31.7 | ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 9.3 | 0.39 | 4.6 | ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 6.2 | 0.25 | 3.0 | ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 6.0 | 0.25 | 3.0 | ** |
| Hata-2 | 192 | 16.1 | 0.08 | | |
| **Genel** | **299** | **123.5** | | | |
| **D.K. (%)** | **17.3** | | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

**Çizelge 4.16.2.**Bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 2.33 de** | 1.67 f | 1.00 f | 1.67 ef | 2.00 m-o | 1.33 op | 1.67 l-n | 1.67 l-n | **1.67 l-o** |
| **2** | Tunca 79 | 3.67 cd | 2.33 ef | 1.00 f | 2.33 de | 3.00 j-m | 1.67 n-p | 2.33 j-m | 2.33 ı-l | **2.33 ı-l** |
| **3** | Kunduru 1149 | 1.67 e | 2.33 ef | 1.67 e-f | 1.00 f | 2.00 m-o | 1.33 op | 1.67 l-n | 1.67 l-n | **1.67 l-o** |
| **4** | Yelken 2000 | 7.67 a | 2.33 ef | 1.67 e-f | 2.33 de | 5.00 f-ı | 2.00 m-o | 4.67 d-f | 2.33 ı-l | **3.50 d-f** |
| **5** | Meram-2002 | 1.67 e | 1.00 f | 1.00 f | 1.00 f | 1.33 op | 1.00 p | 1.33 mn | 1.00 n | **1.17 o** |
| **6** | Selçuklu-97 | 3.67 cd | 1.67 f | 1.00 f | 2.33 de | 2.67 k-n | 1.67 n-p | 2.33 j-m | 2.00 k-m | **2.17 j-m** |
| **7** | Dumlupınar | 1.67 e | 2.33 ef | 1.00 f | 3.67 b-d | 2.00 m-o | 2.33 l-o | 1.33 mn | 3.00 f-k | **2.17 j-m** |
| **8** | Güney Yıldızı | 4.33 bc | 3.67 de | 1.00 f | 1.00 f | 4.00 g-j | 1.00 p | 2.67 ı-l | 2.33 ı-l | **2.50 ık** |
| **9** | Artuklu | 7.67 a | 7.67 ab | 2.33 c | 3.00 cd | 7.67 a-c | 2.67 j-m | 5.00 b-d | 5.33 b-e | **5.17 bc** |
| **10** | Fırat-93 | 6.33 ab | 3.67 de | 2.33 c | 1.67 ef | 5.00 f-h | 2.00 m-o | 4.33 f-j | 2.67 ı-l | **3.50 d-f** |
| **11** | Aydın-93 | 1.67 e | 2.33 ef | 1.00 f | 1.00 f | 2.00 m-o | 1.00 p | 1.33 mn | 1.67 l-n | **1.50 m-o** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 3.67 cd | 7.67 ab | 1.00 f | 1.67 ef | 5.67 d-f | 1.33 op | 2.33 j-m | 4.67 d-f | **3.50 d-f** |
| **13** | Ceylan-95 | 3.67 cd | 4.33 cd | 2.33 c | 3.67 b-d | 4.00 g-j | 3.00 ı-k | 3.00 ı-l | 4.00 e-g | **3.50 d-f** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 4.33 bc | 2.33 ef | 1.67 e-f | 2.33 de | 3.33 j-l | 2.00 m-o | 3.00 ı-l | 2.33 ı-l | **2.67 h-k** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 6.33 ab | 7.67 ab | 4.33 b | 5.67 b | 7.00 b-d | 5.00 d-f | 5.33 bc | 6.67 b | **6.00 b** |
| **16** | Sham-1 | 3.67 cd | 1.67 f | 2.33 c | 1.67 ef | 2.67 k-n | 2.00 m-o | 3.00 ı-l | 1.67 l-n | **2.33 ı-l** |
| **17** | Sarı Başak | 4.33 bc | 5.67 b-d | 1.67 e-f | 4.33 bc | 5.00 f-h | 3.00 j-l | 3.00 ı-l | 5.00 c-e | **4.00 de** |
| **18** | Pitagora | 5.67 a-c | 7.67 ab | 2.33 c | 5.67 b | 6.67 c-e | 4.00 h-j | 4.00 e-h | 6.67 b | **5.33 c** |
| **19** | Urfa 2005 | 1.67 e | 1.00 f | 1.00 f | 1.67 ef | 1.33 op | 1.33 op | 1.33 mn | 1.33 mn | **1.33 no** |
| **20** | Cesare | 8.33 a | 9.00 a | 6.33 a | 9.00 a | 8.67 ab | 7.67 a | 7.33 a | 9.00 a | **8.17 a** |
| **21** | Sorgül | 3.67 cd | 3.67 de | 3.67 b | 4.33 bc | 3.67 h-k | 4.00 h-j | 3.67 ı-l | 4.00 e-g | **3.83 e-g** |
| **22** | Aday-1 | 4.33 bc | 6.33 a-c | 1.67 e-f | 2.33 de | 5.33 e-g | 2.00 m-o | 3.00 ı-l | 4.33 ef | **3.67 d-g** |
| **23** | Aday-2 | 5.00 bc | 2.33 ef | 1.67 e-f | 3.00 cd | 3.67 ı-k | 2.33 m-o | 3.33 f-ı | 2.67 h-k | **3.00 g-j** |
| **24** | Aday-3 | 2.33 de | 1.00 f | 1.67 e-f | 1.00 f | 1.67 n-p | 1.33 op | 2.00 k-m | 1.00 n | **1.50 m-o** |
| **25** | Aday-4 | 5.67 a-c | 5.67 b-d | 1.00 f | 4.33 bc | 5.67 d-f | 2.67 j-m | 3.33 f-ı | 5.00 c-e | **4.17 d** |
| **Yıl x Sulama :** | | **4.20 a** | **3.88 a** | **1.91 c** | **2.87 b** | **4.04 a** | **2.39 b** | **3.05** | **3.37** | **3.21** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 3.19 | 1.95 | 1.19 | 2.05 | 2.57 | 1.62 | 2.19 | 2.00 | 2.10 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 4.59 | 4.63 | 2.19 | 3.19 | 4.61 | 2.69 | 3.39 | 3.91 | 3.65 |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Genotipler bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu bakımındandeğerlendirildiğinde (Çizelge 4.16.2); Cesare çeşidi ön sırada yer alırken, Meram-2002 çeşidinin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada genel olarak kışlık genotiplerin ortalama bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu değerlerinin yazlık genotiplere göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Antosiyanin yoğunluğunun bitkilerin farklı yerlerinde meydana gelebilen renk pigmentleri olduğu, antosiyanin oluşturabilme yeteneğinin genotipten genotipe farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca çeşitlerin bayrak yaprak kulakçıklarındaki antosiyanin renklenmesine göre gruplandırıldığı ve FYD (çeşit tanımlama) testlerinde ayırt edici özellik olarak kullanıldığı renk pigmentlerinin bitkinin sap, yaprak, kulakçık vs. kısımlarında oluştuğu ve bu özelliğin stres koşullarında koruyucu rol oynadığı bildirilmiştir (Demir 1983; Akgün 2011).

Yapılan korelasyon analizinde yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2.yılında bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ile hektolitre, ilave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında ise sedimantasyon ve renk (b) değerleri ile olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş korelasyon sonuçlarına göre bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ile tane verimi ve BÖS (karınlanma ve hamur olum dönemi) arasında olumlu, yaprak dikliği, protein oranı, camsılık oranı ve başak tüylülüğü ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1-5).

### 4.17. Başakta Mumsuluk (1-9 skalası)

Başakta mumsulukile ilgili yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken yıl, yıl x genotip interaksiyonu P≤0.01 düzeyinde, sulamanın ise P≤0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17.1).

Genotipler başakta mumsuluk bakımındandeğerlendirildiğinde (Çizelge 4.17.2); Gökgöl 79 çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu, Aydın-93, Sham 1, Urfa-2005 ve Aday-3 aynı grupta yer alarak en düşük başakta mumsuluk değerine sahip olmuşlardır. Çalışmada kuru uygulamada yer alan genotiplerin sulu uygulamadaki genotiplere göre ortalama başakta mumsuluk değerlerinin genel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür.

Ayrıca kışlık genotiplere ait başakta mumsuluk ortalama değerlerin genel olarak yazlık genotiplerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Başer (2005), Tekirdağ koşullarında buğdayda mumsuluk üzerine yaptığı bir çalışmada mumsuluk ile tane verimi arasında olumsuz ve önemli ilişki bulunduğunu belirtmiş olup, yarı kurak koşullarda mumsuluğun verimi kısıtlayan bir parametre olduğunu bildirmiştir. Başer (2005)'in çalışmayı yürüttüğü Tekirdağ koşulları yıllık yağış miktarı 500-600 mm olup, bu çalışmanın yapıldığı iklim koşullarında ise daha az yağış düşmesine rağmen benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada da başakta mumsuluk ile tane verimi arasında $P \leq 0.01$ düzeyinde olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında başak mumsuluğu ile başak tüylülüğü arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında ise başak mumsuluğu ile başak tüylülüğü, başakta tane sayısı ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizinde, başak mumsuluğu ile protein oranı arasında olumlu, tane verimi ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. (Ek 1-5).

**Çizelge 4.17.1.**Başakta mumsuluğa ait varyans analiz tablosu

| **Varyans Kaynakları** | **Serbestlik Derecesi** | **Kareler Toplamı** | **Kareler Ortalaması** | **F Değeri** |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 7.21 | 7.21 | 63.971 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 1.5100 | 0.3775 | 3.349 |
| Sulama | 1 | 0.9215 | 0.92155 | 8.176 * |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.0004 | 0.0004 | 0.004 |
| Hata-1 | 4 | 0.4508 | 0.1127 | 1.438 |
| Genotip | 24 | 36.0599 | 1.5025 | 19.179 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 5.0917 | 0.2121 | 2.708 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 2.4814 | 0.1033 | 1.3198 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 3.3365 | 0.1390 | 1.774 * |
| Hata-2 | 192 | 15.0408 | 0.0783 | |
| **Genel** | **299** | **72.1032** | | |
| **D.K. (%)** | **12.6** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

**Çizelge 4.17.2.** Başakta mumsuluğa ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 8.33 a** | 6.33 ab | 8.33 a | 9.00 a | 7.33 a-d | 8.67 a | 8.33 a-e | 7.67 a-c | **8.00 a** |
| **2** | Tunca 79 | 8.33 a | 4.33 b-d | 7.67 a | 8.33 ab | 6.33 c-f | 8.00 ab | 8.00 ab | 6.33 c-g | **7.17 ab** |
| **3** | Kunduru 1149 | 8.33 a | 6.33 ab | 7.00 ab | 7.67 a-c | 7.33 a-d | 7.33 a-d | 7.67 a-c | 7.00 a-d | **7.33 ab** |
| **4** | Yelken 2000 | 5.67 bc | 6.33 ab | 7.67 a | 7.00 a-d | 6.00 d-g | 7.33 a-d | 6.67 a-e | 6.67 b-f | **6.67 bc** |
| **5** | Meram-2002 | 8.33 a | 5.67 a-c | 7.00 ab | 8.33 ab | 7.00 a-e | 7.67 a-c | 7.67 a-c | 7.00 a-d | **7.33 ab** |
| **6** | Selçuklu-97 | 5.67 bc | 3.67 cd | 6.33 a-c | 6.33 b-e | 4.67 g-l | 6.33 b-e | 6.00 d-h | 5.00 g-l | **5.50 d-f** |
| **7** | Dumlupınar | 8.33 a | 7.00 a | 8.33 a | 7.00 a-d | 7.67 a-c | 7.67 a-c | 8.33 a | 7.00 a-d | **7.67 ab** |
| **8** | Güney Yıldızı | 3.00 d | 3.00 d | 5.00 bc | 4.33 e-g | 3.00 m | 4.67 g-l | 4.00 j-n | 3.67 l-n | **3.83 g-j** |
| **9** | Artuklu | 3.67 d | 5.67 a-c | 7.67 a | 7.00 a-d | 4.67 h-l | 7.33 a-d | 5.67 d-ı | 6.33 c-g | **6.00 cd** |
| **10** | Fırat-93 | 3.00 d | 5.67 a-c | 7.67 a | 7.00 a-d | 4.33 j-m | 7.33 a-d | 5.33 f-j | 6.33 c-g | **5.83 c-e** |
| **11** | Aydın-93 | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 g | 3.00 m | 3.00 m | 3.00 n | 3.00 n | **3.00 j** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 3.00 d | 5.00 a-d | 8.33 a | 7.67 a-c | 4.00 k-m | 8.00 ab | 5.67 e-ı | 6.33 c-g | **6.00 cd** |
| **13** | Ceylan-95 | 7.00 ab | 4.33 b-d | 6.33 a-c | 5.67 c-f | 5.67 e-j | 6.00 d-g | 6.67 a-e | 5.00 g-l | **5.83 cd** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 3.67 d | 3.67 cd | 4.33 cd | 4.33 e-g | 3.67 k-m | 4.33 ı-l | 4.00 j-n | 4.00 j-n | **4.00 g-ı** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 4.33 cd | 3.67 cd | 7.67 a | 7.00 a-d | 4.00 k-m | 7.33 a-d | 6.00 d-h | 5.33 e-j | **5.67 c-e** |
| **16** | Sham-1 | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 g | 3.00 m | 3.00 m | 3.00 n | 3.00 n | **3.00 j** |
| **17** | Sarı Başak | 4.33 cd | 3.00 d | 7.67 a | 4.33 e-g | 3.67 k-m | 6.00 d-h | 6.00 d-h | 3.67 k-n | **4.83 e-g** |
| **18** | Pitagora | 3.00 d | 3.67 cd | 6.33 a-c | 5.00 d-f | 3.33 Lm | 5.67 e-ı | 4.67 h-m | 4.33 ı-m | **4.50 f-h** |
| **19** | Urfa 2005 | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 g | 3.00 m | 3.00 m | 3.00 n | 3.00 n | **3.00 j** |
| **20** | Cesare | 3.67 d | 3.67 cd | 7.00 ab | 7.67 a-c | 3.67 k-m | 7.33 a-d | 5.33 e-j | 5.67 d-ı | **5.50 d-f** |
| **21** | Sorgül | 6.33 a-c | 3.67 cd | 7.00 ab | 5.67 c-f | 5.00 f-k | 6.33 c-f | 6.67 a-e | 4.67 h-m | **5.67 c-e** |
| **22** | Aday-1 | 3.67 d | 3.00 d | 5.00 bc | 3.00 g | 3.33 lm | 4.00 k-m | 4.33 ı-m | 3.00 n | **3.67 h-j** |
| **23** | Aday-2 | 3.00 d | 3.00 d | 5.00 bc | 3.67 fg | 3.00 m | 4.33 ı-l | 4.00 j-n | 3.33 mn | **3.67 h-j** |
| **24** | Aday-3 | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 d | 3.00 g | 3.00 m | 3.00 m | 3.00 n | 3.00 n | **3.00 j** |
| **25** | Aday-4 | 3.00 d | 3.00 d | 4.33 cd | 3.67 fg | 3.00 m | 4.00 k-m | 3.67 k-n | 3.33 mn | **3.50 ıj** |
| **Yıl x Sulama :** | | **4.79** | **4.23** | **6.15** | **5.67** | **4.51 b** | **5.91 a** | **5.47 a** | **4.95 b** | **5.21** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 7.57 | 5.67 | 7.48 | 7.67 | 6.62 | 7.57 | 7.52 | 6.67 | 7.10 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 3.70 | 3.67 | 5.62 | 4.89 | 3.69 | 5.26 | 4.67 | 4.28 | 4.47 |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.18. Sapta Mumsuluk (1-9 skalası)

Sapta mumsulukile ilgili yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken yıl, yıl x genotip ve sulama genotip interaksiyonu P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18.1). Genotipler sapta mumsuluk bakımındandeğerlendirildiğinde (Çizelge 4.18.2); Fuatbey 2000 ve Aday-4, en yüksek sap mumsuluk değerine sahip genotipler olarak ön sırada yer alırken, Sorgül yerel çeşidi en düşük sap mumsuluğuna sahip olmuştur. Çalışmada kışlık genotiplerin (1-7) sap mumsuluğu ortalamalarının genel olarak yazlıklara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.18.1.**Sapta mumsuluğa ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 3.7 | 3.78 | 75.0 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 1.0 | 0.26 | 5.2 |
| Sulama | 1 | 0.2 | 0.23 | 4.5 |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.3 | 0.37 | 7.3 |
| Hata-1 | 4 | 0.2 | 0.05 | 1.0 |
| Genotip | 24 | 20.6 | 0.86 | 18.3 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 2.6 | 0.11 | 2.3 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 2.1 | 0.09 | 1.9 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 2.8 | 0.11 | 2.5 ** |
| Hata-2 | 192 | 8.9 | 0.04 | |
| **Genel** | **299** | **43.0** | | |
| **D.K. (%)** | **8.4** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Tekdal (2012) durum buğdaylarda sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde kullanılabilecek fizyolojik ve morfolojik parametrelerin belirlenmesi konulu çalışmasında; 13 durum buğday çeşidini kullanmış; yaprakta ve sapta mumsuluk bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir. Araştırıcı, en yüksek sapta mumsuluk değerini Fırat-93, Fuatbey-2000 ve Şölen çeşitlerinden elde ederken, en düşük verileri Sorgül yerel çeşidinden elde etmiştir.

Araştırıcı, yaptığı korelasyon analizinde, sapta mumsuluğu ile tane verimi, klorofil içeriği, hasat indeksi ve yaprak dikliği arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada benzer şekilde Fırat-93, Fuatbey-2000 ve

Sorgül yerel çeşitleri kullanılmış; Fırat-93 ve Fuatbey-2000 çeşidi, sap mumsuluğu bakımından en ön sıralardayken, Sorgül yerel çeşidi son sırada yer almıştır. Ayrıca genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Fakat sap mumsuluğu ile tane verimi arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir.

Mumsuluk grimsi olarak, bitkinin sap ve yaprakları üzerinde beyaz bir tabaka olarak görülür (şeffaf mumlar çıplak gözle görülmezler). Yüzeydeki mumlar parmaklar arasında kolaylıkla ovuşturulabilir; bu uygulama, mumsuluğun kalınlığını tahmin etmek için de kullanılabilir. Genelde, mumsuluğun bitki üzerinde ilerlemesi; bayrak yaprak/yaprak kını için yaprak kını üzerinde başlar, daha sonra yaprağın alt yüzeyi, en sonunda da yaprağın üst yüzeyinde görülür. Boğum arası/başak için, boğum arası üzerinde başlar, daha sonra tabandan yukarı doğru hareket ederek başağa taşındığı bildirilmektedir (Pask ve ark. 2012).

Bu çalışmada sap mumsuluğu bakımından yazlık ve kışlık genotipler değerlendirildiğinde genel olarak kışlık genotiplere ait sapların mumsu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sap mumsuluğu ile tane verimi arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamasına rağmen, çalışmada yer alan mumsu sap yapısına sahip ve aynı zamanda kışlık genotiplerin genel olarak tane verimlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sulu ve kuru denemeler arasında sap mumsuluğuna ait ortalama değerlerin birbirine yakın olması, sap musuluğunun çevresel faktörlerden ziyade kalıtım değerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Yapılan korelasyon analizine göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2.yılında sap mumsuluğu ile başak tüylülüğü ve üst boğum arası uzunluk arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında ise sap mumsuluğu ile başak tüylülüğü arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizine göre, sap mumsuluğu ile klorofil içeriği ( başaklanma dönemi ve ZGS 71), yaprak dikliği, sedimantasyon ve camsılık oranı arasında olumlu, hamur olum ve karınlanma dönemi BÖS, başaklanma süresi ve bitki boyu ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1-5).

**Çizelge 4.18.2.**Sapta mumsuluğa ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 7.67 a-c** | 6.33 bc | 9.00 a | 8.33 ab | 7.00 d-ı | 8.67 ab | 8.33 a-b | 7.33 a-e | **7.83 a-d** |
| **2** | Tunca 79 | 8.33 ab | 6.33 bc | 9.00 a | 9.00 a | 7.33 c-h | 9.00 a | 8.67 a | 7.67 a-e | **8.17 ab** |
| **3** | Kunduru 1149 | 6.33 bc | 4.33 de | 5.00 e | 5.00 ef | 5.33 k-m | 5.00 lm | 5.67 h-j | 4.67 j-l | **5.17 jl** |
| **4** | Yelken 2000 | 7.67 a-c | 8.33 a | 9.00 a | 7.67 a-c | 8.00 a-d | 8.33 a-c | 8.33 ab | 8.00 a-d | **8.17 ab** |
| **5** | Meram-2002 | 7.67 a-c | 5.67 cd | 9.00 a | 8.33 ab | 6.67 e-j | 8.67 ab | 8.33 ab | 7.00 c-g | **7.67 a-e** |
| **6** | Selçuklu-97 | 6.33 bc | 7.67 ab | 7.67 a-c | 7.67 a-c | 7.00 d-ı | 7.67 a-e | 7.00 c-g | 7.67 a-e | **7.33 b-e** |
| **7** | Dumlupınar | 3.67 e | 5.67 cd | 7.00 b-d | 6.33 c-e | 4.67 mn | 6.67 d-j | 5.33 ı-k | 6.00 f-ı | **5.67 h-j** |
| **8** | Güney Yıldızı | 3.67 e | 7.67 ab | 7.00 b-d | 6.33 c-e | 5.67 j-m | 6.67 e-j | 5.33 ı-k | 7.00 c-g | **6.17 g-ı** |
| **9** | Artuklu | 8.33 ab | 7.67 ab | 8.33 ab | 7.67 a-c | 8.00 a-d | 8.00 a-d | 8.33 ab | 7.67 a-e | **8.00 a-c** |
| **10** | Fırat-93 | 9.00 a | 7.67 ab | 7.67 a-c | 8.33 ab | 8.33 a-c | 8.00 a-d | 8.33 ab | 8.00 a-d | **8.17 ab** |
| **11** | Aydın-93 | 3.67 e | 3.67 e | 6.33 c-e | 5.00 ef | 3.67 no | 5.67 j-m | 5.00 ı-l | 4.33 k-m | **4.67 l-m** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 5.67 cd | 6.33 bc | 8.33 ab | 7.00 b-d | 6.00 h-l | 7.67 a-e | 7.00 c-g | 6.67 d-h | **6.83 e-g** |
| **13** | Ceylan-95 | 5.67 cd | 3.67 e | 6.33 c-e | 6.33 c-e | 4.67 mn | 6.33 g-k | 6.00 g-ı | 5.00 ı-l | **5.50 ıj** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 4.33 de | 5.67 cd | 5.67 de | 5.67 d-f | 5.00 lm | 5.67 j-m | 5.00 ı-l | 5.67 h-j | **5.33 ı-k** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 8.33 ab | 7.00 a-c | 9.00 a | 9.00 a | 7.67 a-e | 9.00 a | 8.67 a | 8.00 a-e | **8.33 a** |
| **16** | Sham-1 | 6.33 bc | 6.33 bc | 7.00 b-d | 8.33 ab | 6.33 f-k | 7.67 a-f | 6.67 e-h | 7.33 a-e | **7.00 d-f** |
| **17** | Sarı Başak | 7.67 a-c | 7.67 ab | 8.33 ab | 7.67 a-c | 7.67 a-e | 8.00 a-d | 8.00 a-d | 7.67 a-e | **7.83 a-d** |
| **18** | Pitagora | 5.67 cd | 5.67 cd | 8.33 ab | 5.67 d-f | 5.67 j-m | 7.00 d-ı | 7.00 c-g | 5.67 h-j | **6.33 f-h** |
| **19** | Urfa 2005 | 3.67 e | 3.00 e | 7.67 a-c | 4.33 f | 3.33 o | 6.00 ı-l | 5.67 h-j | 3.67 m | **4.67 lm** |
| **20** | Cesare | 5.67 cd | 7.67 ab | 9.00 a | 8.33 ab | 6.67 e-j | 8.67 ab | 7.33 b-f | 8.00 a-d | **7.67 a-e** |
| **21** | Sorgül | 3.00 e | 3.00 e | 5.00 e | 5.67 d-f | 3.00 o | 5.33 km | 4.00 lm | 4.33 k-m | **4.17 m** |
| **22** | Aday-1 | 6.33 bc | 7.67 ab | 8.33 ab | 6.33 c-e | 7.00 d-ı | 7.33 b-g | 7.33 b-f | 7.00 c-g | **7.17 c-f** |
| **23** | Aday-2 | 6.33 bc | 7.67 ab | 8.33 ab | 7.67 a-c | 7.00 d-ı | 8.00 a-d | 7.33 b-f | 7.67 a-e | **7.50 a-e** |
| **24** | Aday-3 | 7.67 a-c | 7.67 ab | 7.67 a-c | 7.00 b-d | 7.67 a-e | 7.33 b-g | 7.67 a-e | 7.33 a-e | **7.50 a-e** |
| **25** | Aday-4 | 8.33 ab | 8.33 a | 9.00 a | 7.67 a-c | 8.33 a-c | 8.33 a-c | 8.67 a | 8.00 a-d | **8.33 a** |
| **Yıl x Sulama :** | | **6.28** | **6.33** | **7.72** | **7.05** | **6.31 b** | **7.39 a** | **7.00** | **6.69** | **6.85** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 6.81 | 6.33 | 7.95 | 7.48 | 6.57 | 7.72 | 7.38 | 6.91 | 7.14 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 6.07 | 6.34 | 7.63 | 6.89 | 6.20 | 7.26 | 6.85 | 6.61 | 6.73 |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.19. Başakta Tüylülük (0-10 skalası)

Başakta tüylülükile ilgili yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken; yıl, yıl x genotip interaksiyonunun P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19.1).

**Çizelge 4.19.**Başakta tüylülüğe ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | |
|---|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 9.009 | 9.0090 | 26517.4 | ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 1.464 | 0.3660 | 1077.384 | |
| Sulama | 1 | 0.001 | 0.0013 | 4.000 | |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.001 | 0.0013 | 4.000 | |
| Hata-1 | 4 | 0.001 | 0.0003 | 0.002 | |
| Genotip | 24 | 127.107 | 5.2961 | 40.037 | ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 9.927 | 0.4136 | 3.127 | ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 0.499 | 0.0208 | 0.157 | |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 0.499 | 0.0208 | 0.157 | |
| Hata-2 | 192 | 25.397 | 0.1322 | | |
| **Genel** | **299** | **173.908** | | | |
| **D.K. (%)** | **15.6** | | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Genotipler ortalama başakta tüylülük bakımındandeğerlendirildiğinde (Çizelge 4.19.2); Aydın-93, Urfa-2005 ve Aday-3 genotiplerinin aynı grubu paylaşarak en yüksek başakta tüylülük değerine sahip olduğu belirlenmiş olup, Gökgöl 79, Selçuklu-97 ve Fuatbey 2000 çeşitlerine ait başakların tüysüz olduğu gözlenmiştir. Çalışmada sulu ve kuru uygulamalarda yer alan genotipler arasında başakta tüylülük yönünden bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca yapılan bu çalışmada, yazlık genotipler ile kışlık genotipler arasında başakta tüylülük bakımından çok önemli farklılıklar görülmüştür. Yazlık genotiplerin kışlıklara göre çok daha fazla tüylü olduğu belirlenmiştir. Bu durum, sıcaklık ve kuraklık stresi yaşanan çevrelerde genotiplerin kendilerini koruma altına alması için geliştirdikleri tepki mekanizmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında başak tüylülüğü ile renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizine göre başak tüylülüğü ile yaprak kıvrılması arasında olumlu, yaprak dikliği ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1, 2, 5).

**Çizelge 4.19.2.**Başakta tüylülüğe ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 0.00 | d** | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | f | 0.00 | f | 0.00 | 0.00 | **0.00** | **e** |
| **2** | Tunca 79 | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **3** | Kunduru 1149 | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **4** | Yelken 2000 | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **5** | Meram-2002 | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **6** | Selçuklu-97 | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | f | 0.00 | f | 0.00 | 0.00 | **0.00** | **e** |
| **7** | Dumlupınar | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **8** | Güney Yıldızı | 6.67 | ab | 6.67 | ab | 8.33 | b | 6.67 | b | 6.67 | bc | 7.50 | a-c | 7.50 | 6.67 | **7.08** | **b** |
| **9** | Artuklu | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **10** | Fırat-93 | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | c | 0.00 | f | 1.67 | ef | 0.00 | 1.67 | **0.83** | **de** |
| **11** | Aydın-93 | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | 10.00 | **10.00** | **a** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **13** | Ceylan-95 | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | d | 0.00 | f | 0.00 | f | 0.00 | 0.00 | **0.00** | **e** |
| **16** | Sham-1 | 8.33 | a | 8.33 | a | 10.00 | a | 8.33 | ab | 8.33 | ab | 9.17 | ab | 9.17 | 8.33 | **8.75** | **ab** |
| **17** | Sarı Başak | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **18** | Pitagora | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **19** | Urfa 2005 | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | 10.00 | **10.00** | **a** |
| **20** | Cesare | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **21** | Sorgül | 5.00 | a-c | 5.00 | a-c | 0.00 | d | 0.00 | d | 5.00 | cd | 0.00 | f | 2.50 | 2.50 | **2.50** | **c** |
| **22** | Aday-1 | 10.00 | a | 10.00 | a | 6.67 | c | 6.67 | b | 10.00 | a | 6.67 | bc | 8.33 | 8.33 | **8.33** | **ab** |
| **23** | Aday-2 | 1.67 | cd | 1.67 | cd | 0.00 | d | 0.00 | d | 1.67 | ef | 0.00 | f | 0.83 | 0.83 | **0.83** | **de** |
| **24** | Aday-3 | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | a | 10.00 | 10.00 | **10.00** | **a** |
| **25** | Aday-4 | 3.33 | b-d | 3.33 | b-d | 0.00 | d | 0.00 | d | 3.33 | de | 0.00 | f | 1.67 | 1.67 | **1.67** | **cd** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **3.80** | | **3.80** | | **2.20** | | **2.20** | | **3.80** | **a** | **2.20** | **b** | **3.00** | **3.00** | **3.00** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 1.90 | | 1.90 | | 0.00 | | 0.00 | | 1.90 | | 0.00 | | 0.95 | 0.95 | 0.95 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 4.54 | | 4.54 | | 3.06 | | 3.06 | | 4.54 | | 3.06 | | 3.80 | 3.80 | 3.80 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.20. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)

Yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında üst boğum arası uzunluğu bakımından P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, sulama ve yıl x sulama interaksiyonunun P≤0.01düzeyinde, yıl x genotip interaksiyonunun ise P≤0.05düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20.1). Genotipler üst boğum arası uzunluğu bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.20.2); üst boğum arası uzunluğuna ilişkin iki yıllık ortalamalara göre en yüksek üst boğum arası uzunluğuna sahip genotip Kunduru 1149 çeşidi iken en düşük değer ise Cesare çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.20.1.** Üst boğum arası uzunluğuna ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 1122.7 | 1122.7 | 139.5 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 46.8 | 11.7 | 1.4 |
| Sulama | 1 | 697.2 | 697.2 | 86.6 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 1079.3 | 1079.3 | 134.1 ** |
| Hata-1 | 4 | 32.1 | 8.0 | 1.6 |
| Genotip | 24 | 2366.8 | 98.6 | 20.6 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 186.4 | 7.7 | 1.6 * |
| Sulama*Genotip | 24 | 67.2 | 2.8 | 0.5 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 195.7 | 8.1 | 1.7 * |
| Hata-2 | 192 | 914.9 | 4.7 | |
| **Genel** | **299** | **6709.5** | | |
| **D.K. (%)** | **10.6** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Çalışmanın yapıldığı her iki yılda da genotiplere ait kuru uygulamadaki ortalama üst boğum arası uzunluğu değeri sulu uygulamadaki ortalama değerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca genel olarak kışlık genotiplerin ortalama üst boğum arası uzunluğunun yazlık genotiplerden elde edilen ortalama üst boğum arası uzunluğu değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Çekiç (2007)'in Eskişehir koşullarında yaptığı çalışmada kuraklık stresine maruz kalan genotiplerin sulu şartlarda yetiştirilen genotiplere göre üst boğum arası uzunluğunda (%31.6) düşüşler olduğunu belirtmiştir. Bu yönüyle bu sonuçlar çalışmamızla uyum göstermemektedir. Buğday bitkisinde fotosentezle sentezlenen bitki besin maddelerinin sapta depolanmasında, saptan başağa

taşınmasında üst boğum arası önemli bir rol üstlenmektedir. Üst boğum arası uzunluğu kuruyuncaya kadar buğday bitkisinde hayati faaliyetler devam etmektedir. Dolayısıyla üst boğum arası uzunluğunun önemli bir yere sahip olduğu farklı çalışmalarla araştırıcıların dikkatine sunulmaktadır (Akçura ve Topal 2006).

Ehdaie ve ark. (2006), üst boğum arası uzunluğu ile bitki besin elementi taşınımı arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, kuru koşullarda buğdayda üst boğum arası uzunluktan taşınan depolanmış bitki besin maddelerinin sulu şartlara göre daha fazla miktarda olduğunu, sapta taşınan toplam kuru maddenin % 67'sinin üst boğum arası uzunluktan sağlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların üst boğum arası uzunluğu ve depo besin maddelerinin başağa taşınması ile ilgili yorumları bir arada değerlendirildiğinde; Güneydoğu Anadolu Bölgesi kuru koşullarında üst boğum arası uzun olan genotiplerin seçilmesinin doğru olacağı anlaşılmaktadır. Araştırıcılar kuraklık stresinin yaşandığı koşullarda üst boğum arası uzunluğunun azaldığını bu durumun başağa taşınan besin maddesi miktarını da etkilediğini belirtmişlerdir (Çekiç 2007).

Kuraklık stresinin yaşandığı koşullarda bitki sapında depolanan kuru maddenin miktarı tane verimi kayıplarını en aza indirmek için büyük bir öneme sahiptir. Bitki sapı yeşil kaldığı sürece fotosentez de devam edeceğinden, oransal olarak üst boğum arası uzunluk bitki sapının diğer kısımlarına göre en fazla rezerv besin maddelerini temin ettiğinden büyük bir öneme sahiptir (Sade 1999; Aguado ve ark. 2000). Boğum arası uzunluk, toplam sap uzunluğunun yarısı kadar olabilir. Ayrıca burası taneye taşınmak üzere depo vazifesi gören önemli bir çözünür karbonhidrat ve besin deposudur.

Boğum arasının üst kısmı önemli miktarda ışık da absorbe etmekte olup, tane dolum dönemi boyunca özümlemeye katkı sağlamaktadır. Uzun boğum arası hasatta biçerdöverin işini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca uzun boğum arası işgücünü artırmakla beraber hasat indeksini azaltmaktadır. Genellikle boğum arası uzunluğun 25-60 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Pask ve ark. 2012).

Yapılan bu çalışmada, üst boğum arası uzunluk bakımında kuru ve sulu denemelerde genotipler arasında önemli farklılık oluşması yönüyle Çekiç (2007)'in çalışması ile benzerlik göstermektedir.Fakat bu çalışmada kuru uygulama yağışa dayalı bir kuru uygulama iken, Çekiç (2007)'in çalışmasında kuru uygulama için stres koşulları oluşturulmuştur.

**Çizelge 4.20.2**Üst boğum uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 20.40 g-j** | 20.09 fg | 15.67 c-g | 22.20 d-h | 20.25 e-m | 18.93 j-q | 18.03 | 21.15 | **19.59** | **f-h** |
| **2** | Tunca 79 | 20.54 g-j | 19.55 gh | 14.40 d-h | 20.13 g-j | 20.04 f-n | 17.27 o-t | 17.47 | 19.84 | **18.66** | **g-j** |
| **3** | Kunduru 1149 | 29.95 a | 24.48 a-c | 21.60 a | 31.80 a | 27.21 a | 26.70 a | 25.77 | 28.14 | **26.96** | **a** |
| **4** | Yelken 2000 | 24.29 c-e | 26.26 a | 15.53 c-g | 22.90 c-g | 25.28 a-c | 19.22 ı-q | 19.91 | 24.58 | **22.25** | **de** |
| **5** | Meram-2002 | 18.49 ı-k | 21.11 c-g | 12.00 f-h | 17.20 jk | 19.80 g-n | 14.60 uv | 15.24 | 19.16 | **17.20** | **j-l** |
| **6** | Selçuklu-97 | 21.08 f-ı | 24.37 a-d | 13.83 d-h | 20.77 f-ı | 22.73 de | 17.30 o-t | 17.46 | 22.57 | **20.01** | **fg** |
| **7** | Dumlupınar | 23.59 c-f | 20.93 d-g | 15.70 c-g | 22.73 c-g | 22.26 d-g | 19.22 ı-q | 19.65 | 21.83 | **20.74** | **ef** |
| **8** | Güney Yıldızı | 21.15 f-ı | 21.71 b-g | 14.73 d-h | 20.57 g-ı | 21.43 d-ı | 17.65 n-s | 17.94 | 21.14 | **19.54** | **f-h** |
| **9** | Artuklu | 26.26 bc | 25.01 ab | 15.60 c-g | 27.00 b | 25.64 ab | 21.30 d-j | 20.93 | 26.01 | **23.47** | **b-d** |
| **10** | Fırat-93 | 21.01 f-j | 21.40 c-g | 12.90 e-h | 19.63 g-j | 21.20 d-j | 16.27 r-u | 16.95 | 20.52 | **18.73** | **g-j** |
| **11** | Aydın-93 | 27.42 ab | 23.48 a-f | 16.20 c-f | 24.37 b-e | 25.45 a-c | 20.28 e-l | 21.81 | 23.92 | **22.87** | **cd** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 21.93 e-h | 21.09 c-g | 13.27 e-h | 20.87 f-ı | 21.51 d-ı | 17.07 p-u | 17.60 | 20.98 | **19.29** | **f-ı** |
| **13** | Ceylan-95 | 27.79 ab | 26.33 a | 19.67 a-c | 26.67 b | 27.06 a | 23.17 b-d | 23.73 | 26.50 | **25.11** | **b** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 25.60 bd | 26.58 a | 21.13 ab | 24.93 b-d | 26.09 a | 23.03 cd | 23.37 | 25.76 | **24.56** | **bc** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 21.33 f-h | 20.21 fg | 14.80 d-g | 20.77 f-ı | 20.77 d-k | 17.78 m-s | 18.07 | 20.49 | **19.28** | **f-ı** |
| **16** | Sham-1 | 21.36 f-h | 20.82 e-g | 11.67 gh | 18.30 ı-k | 21.09 d-k | 14.98 t-v | 16.51 | 19.56 | **18.04** | **h-k** |
| **17** | Sarı Başak | 22.07 e-h | 21.71 b-g | 17.13 a-e | 22.03 d-h | 21.89 d-h | 19.58 h-o | 19.60 | 21.87 | **20.74** | **ef** |
| **18** | Pitagora | 22.99 d-g | 20.75 e-g | 12.93 e-h | 21.50 e-ı | 21.87 d-h | 17.22 o-t | 17.96 | 21.12 | **19.54** | **f-h** |
| **19** | Urfa 2005 | 28.32 ab | 24.40 a-c | 17.80 a-d | 24.03 b-f | 26.36 a | 20.92 d-k | 23.06 | 24.22 | **23.64** | **b-d** |
| **20** | Cesare | 18.20 jk | 19.15 gh | 10.27 h | 15.23 k | 18.67 k-r | 12.75 v | 14.23 | 17.19 | **15.71** | **l** |
| **21** | Sorgül | 28.26 ab | 24.03 a-e | 17.07 b-e | 25.57 bc | 26.14 a | 21.32 d-j | 22.66 | 24.80 | **23.73** | **b-d** |
| **22** | Aday-1 | 22.57 eg | 22.28 b-g | 15.07 d-g | 21.40 e-ı | 22.43 d-f | 18.23 l-s | 18.82 | 21.84 | **20.33** | **fg** |
| **23** | Aday-2 | 19.57 h-k | 20.82 e-g | 14.20 d-h | 21.57 e-ı | 20.19 f-m | 17.88 l-s | 16.88 | 21.19 | **19.04** | **f-ı** |
| **24** | Aday-3 | 19.43 h-k | 19.03 gh | 12.77 e-h | 18.97 h-j | 19.23 ı-p | 15.87 s-u | 16.10 | 19.00 | **17.55** | **ı-k** |
| **25** | Aday-4 | 17.04 k | 16.44 h | 13.13 e-h | 19.00 h-j | 16.74 q-u | 16.07 s-u | 15.09 | 17.72 | **16.40** | **k-l** |
| **Yıl x Sulama :** | | **22.83 a** | **22.08 a** | **15.16 b** | **22.01 a** | **22.45 a** | **18.58 b** | **18.99 b** | **22.04 a** | **20.52** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 22.62 | 22.40 | 15.53 | 22.53 | 22.51 | 19.03 | 19.08 | 22.47 | 20.77 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 22.91 | 21.96 | 15.02 | 21.80 | 22.43 | 18.41 | 18.96 | 21.88 | 20.42 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) ve ilave sulamalı denemelerin 1. ve 2. yılında üst boğum arası uzunluk ile sedimantasyon ve renk (b) değeri arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizinde üst boğum arası uzunluk ile tane verimi, bitki boyu, yaprak eni, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu, klorofil içeriği (başaklanma dönemi ve ZGS 71), yaprak dikliği, protein oranı, sedimantasyon, renk (b) değeri ve camsılık oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1-5).

### 4.21. Bitki Sapının Enine Kesitinin Kalınlık Durumu (mm)

Çalışmanın 1. yılına ait varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulama bakımından kuru ve sulu denemeler arasında P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.21.1).

**Çizelge 4.21.1.** 1. Yıl sapın enine kesitinin kalınlığına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 0.007 | 0.003 | 0.1 |
| Sulama | 1 | 0.857 | 0.857 | 42.5 ** |
| Genotip | 24 | 2.915 | 0.121 | 6.0 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 0.640 | 0.026 | 1.3 |
| Hata-1 | 98 | 1.976 | 0.020 | |
| **Genel** | **149** | **6.397** | | |
| **D.K. (%)** | **5.6** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Çalışmanın 2. yılına ait varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasında önemli farklılıklar görülmezken, sulama bakımından kuru ve sulu denemeler arasında P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21.2).

**Çizelge-4.21.2.** 2. Yıl sapın enine kesitinin kalınlığına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 0.9 | 0.4 | 2.3 |
| Sulama | 1 | 5.7 | 5.7 | 28.8 ** |
| Genotip | 24 | 6.1 | 0.2 | 1.2 |
| Sulama*Genotip | 24 | 4.1 | 0.1 | 0.8 |
| Hata-1 | 98 | 19.6 | 0.2 | |
| **Genel** | **149** | **36.6** | | |
| **D.K. (%)** | **12.9** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

**Çizelge 4.21.3.**Sap kalınlığına ilişkin değerler (1.Yıl)

| | Çeşitler | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|
| | | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 2.74 | 2.71 | **2.73 ab**** |
| **2** | Tunca 79 | 2.74 | 2.60 | **2.67 a-c** |
| **3** | Kunduru 1149 | 2.68 | 2.59 | **2.64 a-e** |
| **4** | Yelken 2000 | 2.81 | 2.71 | **2.76 a** |
| **5** | Meram-2002 | 2.76 | 2.58 | **2.67 a-c** |
| **6** | Selçuklu-97 | 2.83 | 2.48 | **2.66 a-d** |
| **7** | Dumlupınar | 2.49 | 2.42 | **2.46 f-j** |
| **8** | Güney Yıldızı | 2.46 | 2.29 | **2.38 h-k** |
| **9** | Artuklu | 2.47 | 2.44 | **2.45 f-j** |
| **10** | Fırat-93 | 2.67 | 2.47 | **2.57 b-g** |
| **11** | Aydın-93 | 2.51 | 2.52 | **2.51 c-h** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 2.43 | 2.06 | **2.25 k** |
| **13** | Ceylan-95 | 2.77 | 2.60 | **2.69 ab** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 2.64 | 2.74 | **2.69 ab** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 2.55 | 2.38 | **2.47 f-j** |
| **16** | Sham-1 | 2.65 | 2.33 | **2.49 e-ı** |
| **17** | Sarı Başak | 2.52 | 2.41 | **2.47 f-j** |
| **18** | Pitagora | 2.53 | 2.13 | **2.33 ı-k** |
| **19** | Urfa 2005 | 2.62 | 2.51 | **2.56 b-g** |
| **20** | Cesare | 2.52 | 2.65 | **2.59 b-f** |
| **21** | Sorgül | 2.60 | 2.35 | **2.47 f-j** |
| **22** | Aday-1 | 2.65 | 2.36 | **2.51 d-h** |
| **23** | Aday-2 | 2.40 | 2.26 | **2.33 j-k** |
| **24** | Aday-3 | 2.51 | 2.30 | **2.41 g-j** |
| **25** | Aday-4 | 2.37 | 2.25 | **2.31 j-k** |
| **Genel Ortalama** | | **2.60 a** | **2.45 b** | **2.52** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 2.72 | 2.58 | 2.66 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25):** | | 2.55 | 2.39 | 2.47 |

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

**Çizelge-4.21.4.** Sap kalınlığına ilişkin değerler

| Çeşitler | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|
| | | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 3.75 | 3.94 | **3.85** |
| **2** | Tunca 79 | 3.32 | 3.27 | **3.29** |
| **3** | Kunduru 1149 | 3.69 | 3.78 | **3.74** |
| **4** | Yelken 2000 | 3.18 | 4.04 | **3.61** |
| **5** | Meram-2002 | 2.79 | 3.59 | **3.19** |
| **6** | Selçuklu-97 | 2.83 | 3.66 | **3.24** |
| **7** | Dumlupınar | 3.71 | 3.91 | **3.81** |
| **8** | Güney Yıldızı | 3.03 | 3.77 | **3.40** |
| **9** | Artuklu | 3.47 | 3.53 | **3.50** |
| **10** | Fırat-93 | 3.51 | 3.73 | **3.62** |
| **11** | Aydın-93 | 3.22 | 3.74 | **3.48** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 3.31 | 3.40 | **3.35** |
| **13** | Ceylan-95 | 3.32 | 3.67 | **3.50** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 3.11 | 3.38 | **3.24** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 3.29 | 4.13 | **3.71** |
| **16** | Sham-1 | 2.65 | 3.33 | **2.99** |
| **17** | Sarı Başak | 3.29 | 3.39 | **3.34** |
| **18** | Pitagora | 3.35 | 3.29 | **3.32** |
| **19** | Urfa 2005 | 3.14 | 3.76 | **3.45** |
| **20** | Cesare | 3.20 | 3.88 | **3.54** |
| **21** | Sorgül | 3.10 | 3.34 | **3.22** |
| **22** | Aday-1 | 3.55 | 3.55 | **3.55** |
| **23** | Aday-2 | 3.09 | 4.18 | **3.63** |
| **24** | Aday-3 | 3.41 | 3.53 | **3.47** |
| **25** | Aday-4 | 3.25 | 3.59 | **3.42** |
| **Genel Ortalama** | | **3.3 b** | **3.7 a** | **3.46** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 3.30 | 3.70 | **3.53** |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25):** | | 3.20 | 3.60 | **3.43** |

Çalışmanın 1. yılında bitki sapının en üst boğumu ile ilk başakçık arasında kalan sap uzunluğunun ortadan kesiti ölçülmüş, 2. yıl ise 1. boğum ile 2. boğum arasında kalan sap uzunluğunun orta kesitinin kalınlığı ölçülmüştür. Sap kalınlığı ile ilgili ölçümler bitkinin farklı kısımlarından alındığından dolayı yıllar ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır. Fakat her iki yılda da kışlık genotiplerin yazlık genotiplere göre sap kalınlığının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın 1. yılında Yelken 2000 çeşidinin en yüksek sap kalınlığı değerine sahip olduğu belirlenirken, Altıntoprak-98 çeşidinin en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21.3). Çalışmanın 2. yılında çeşitler arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.21.4).

### 4.22. Metrekarede Başak Sayısı (adet)

**Çizelge 4.22.1.**Metrekarede başak sayısına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 251083 | 251083 | 11.3 * |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 38734.3 | 9683.5 | 0.4 |
| Sulama | 1 | 874044 | 874044 | 39.5 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 53200.1 | 53200.1 | 2.4 |
| Hata-1 | 4 | 88337.9 | 22084.5 | 5.5 |
| Genotip | 24 | 274029 | 11417.9 | 2.8 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 318233 | 13259.7 | 3.3 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 297108 | 12379.5 | 3.0 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 230868 | 9619.5 | 2.3 ** |
| Hata-2 | 192 | 769625.2 | 4008.5 | |
| **Genel** | **299** | **3195263.2** | | |
| **D.K. (%)** | **12.6** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Metrekaredeki başak sayısı için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulama, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun da P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu, yıllar arasında ise P≤0.05düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22.1).

Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.22.2); en yüksek metrekaredeki başak sayısı Aday-1 genotipinden,en düşük değer ise Dumlupınar çeşidindenelde edilmiştir. Sulu ve kuru denemeler arasında metrekaredeki başak sayısı bakımından önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu durum çeşitlerin suya karşı tepkilerinin olumlu ve yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

Metrekaredeki başak sayısı tane verimini etkileyen önemli verim unsurlarından biridir. Metrekaredeki başak sayısı genotipin genetik yapısı ile ilgili olmakla birlikte, iklim şartlarının ve agronomik uygulamaların da büyük bir etkisinin olduğu araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Sade ve ark.1999; Toklu ve ark. 2001). Kış aylarının sert geçtiği ya da don olayının gerçekleştiği yıllarda metrekaredeki başak sayısının azaldığı ve bu durumun tane verimini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Walker ve Matthews 1991).

Metrekaredeki başak sayısı genotiplerin kardeşlenme kapasiteleri ile sıcaklık, kuraklık stresi ve don olayı gibi olumsuz çevre şartlarına karşı dayanma kapasitelerine göre değişkenlik göstermektedir. Farklı koşullarda çalışma yapan araştırıcılara göre tane verimi bakımından iyi sonuçların alınması hedefleniyorsa metrekaredeki başak sayısı kapasitesi yüksek olan genotiplerin tercih edilmesinin doğru bir karar olacağına dair bir çok çalışma bildirilmiştir (Öztürk ve Akten 1999; Sönmez ve ark. 1999; Erekul ve Köhn 2006). Çalışmanın ikinci yılında uzun yıllar ortalamasının altında yağış miktarı gerçekleştiğinden ve Mart-Nisan arası dönemde don olayı yaşandığından dolayı metrekaredeki başak sayısı bir önceki üretim yılına göre düşük olmuştur.

Dalkılıç ve ark. (2015), Kahramanmaraş koşullarında durum buğdayında verim ve verim unsurları ile ilgili yaptıkları çalışma sonucunda; iki yıllık genel ortalamalara göre metrekaredeki başak sayısının 371.8 - 531.1 adet arasında değişim gösterdiğini bildirirken; bu çalışmada iki yıllık genel ortalamalar üzerinden metrekaredeki başak sayısının 441.50 ile 567.50 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada ortalama metrekaredeki başak sayısının, Dalkılıç ve ark. (2015)'nın çalışmasından daha yüksek olması, çalışmalarda kullanılan genotiplerin kardeşlenme kabiliyetleri arasındaki farklılıktan ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı(kuru) denemenin 1. ve 2. yılında metrekarede başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre metrekarede başak sayısı ile tane verimi ve başaklanma süresi arasında olumlu, yaprak dikliği ve protein oranı ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek 1, 2, 5).

**Çizelge 4.22.2.**Metrekarede başak sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | | Sulu | | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 468.3 | b-g** | 716.7 | ab | 473.3 | 520.0 | b-f | 592.5 | a-d | 496.7 | h-p | 470.8 | m-w | 618.3 | a-c | **544.58** | **ab** |
| **2** | Tunca 79 | 396.7 | e-h | 501.7 | f | 466.7 | 620.0 | a | 449.2 | m-q | 543.3 | c-ı | 431.7 | s-y | 560.8 | c-j | **496.25** | **b-h** |
| **3** | Kunduru 1149 | 360.0 | h | 556.7 | c-f | 428.3 | 580.0 | a-c | 458.3 | l-q | 504.2 | g-o | 394.2 | xy | 568.3 | c-h | **481.25** | **d-ı** |
| **4** | Yelken 2000 | 458.3 | c-h | 495.0 | f | 411.7 | 521.7 | b-f | 476.7 | ı-q | 466.7 | k-q | 435.0 | s-y | 508.3 | h-r | **471.67** | **f-ı** |
| **5** | Meram-2002 | 575.0 | a | 541.7 | d-f | 415.0 | 515.0 | b-g | 558.3 | b-h | 465.0 | k-q | 495.0 | ı-t | 528.3 | f-o | **511.67** | **b-g** |
| **6** | Selçuklu-97 | 416.7 | d-h | 565.0 | c-f | 393.3 | 543.3 | a-e | 490.8 | h-q | 468.3 | j-q | 405.0 | v-y | 554.2 | c-k | **479.58** | **d-ı** |
| **7** | Dumlupınar | 423.3 | d-h | 505.0 | f | 375.0 | 462.7 | e-ı | 464.2 | k-q | 418.8 | q | 399.2 | w-y | 483.8 | k-u | **441.50** | **ı** |
| **8** | Güney Yıldızı | 385.0 | f-h | 518.3 | e-f | 425.0 | 511.7 | b-h | 451.7 | m-q | 468.3 | j-q | 405.0 | v-y | 515.0 | g-q | **460.00** | **h-ı** |
| **9** | Artuklu | 465.0 | b-g | 571.7 | c-f | 456.7 | 563.3 | a-d | 518.3 | e-m | 510.0 | e-n | 460.8 | o-x | 567.5 | c-h | **514.17** | **b-g** |
| **10** | Fırat-93 | 463.3 | b-g | 551.7 | c-f | 438.3 | 465.0 | e-ı | 507.5 | f-o | 451.7 | m-q | 450.8 | p-y | 508.3 | h-r | **479.58** | **d-ı** |
| **11** | Aydın-93 | 571.7 | a | 585.0 | c-f | 498.3 | 421.7 | g-ı | 578.3 | a-f | 460.0 | l-q | 535.0 | e-n | 503.3 | h-s | **519.17** | **a-f** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 462.7 | b-g | 565.0 | c-f | 391.7 | 483.3 | d-h | 513.8 | e-n | 437.5 | o-q | 427.2 | t-y | 524.2 | f-o | **475.67** | **e-ı** |
| **13** | Ceylan-95 | 377.7 | gh | 648.3 | b-d | 398.3 | 441.7 | f-ı | 513.0 | e-n | 420.0 | q | 388.0 | y | 545.0 | d-l | **466.50** | **g-ı** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 455.0 | c-h | 801.7 | a | 375.0 | 535.0 | a-f | 628.3 | ab | 455.0 | l-q | 415.0 | u-y | 668.3 | ab | **541.67** | **ab** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 478.3 | a-f | 662.7 | bc | 440.0 | 505.0 | b-h | 570.5 | a-g | 472.5 | ı-q | 459.2 | o-y | 583.8 | c-g | **521.50** | **a-f** |
| **16** | Sham-1 | 558.3 | ab | 550.0 | c-f | 413.3 | 488.3 | c-h | 554.2 | c-h | 450.8 | m-q | 485.8 | k-u | 519.2 | g-p | **502.50** | **b-h** |
| **17** | Sarı Başak | 465.0 | b-g | 560.0 | c-f | 455.0 | 570.0 | a-d | 512.5 | e-n | 512.5 | e-n | 460.0 | o-y | 565.0 | c-ı | **512.50** | **b-g** |
| **18** | Pitagora | 453.3 | c-h | 650.0 | b-d | 471.7 | 381.7 | ı | 551.7 | c-h | 426.7 | p-q | 462.5 | o-x | 515.8 | g-q | **489.17** | **c-ı** |
| **19** | Urfa 2005 | 507.7 | a-d | 598.3 | c-f | 473.3 | 417.7 | h-ı | 553.0 | c-h | 445.5 | n-q | 490.5 | j-t | 508.0 | h-r | **499.25** | **b-h** |
| **20** | Cesare | 486.7 | a-e | 565.0 | c-f | 393.3 | 511.7 | b-h | 525.8 | d-l | 452.5 | m-q | 440.0 | r-y | 538.3 | e-m | **489.17** | **c-ı** |
| **21** | Sorgül | 408.3 | e-h | 627.7 | b-e | 518.3 | 561.7 | a-d | 518.0 | e-m | 540.0 | c-j | 463.3 | n-x | 594.7 | c-f | **529.00** | **a-d** |
| **22** | Aday-1 | 465.0 | b-g | 815.0 | a | 428.3 | 561.7 | a-d | 640.0 | a | 495.0 | h-p | 446.7 | q-y | 688.3 | a | **567.50** | **a** |
| **23** | Aday-2 | 470.0 | b-g | 560.0 | c-f | 500.0 | 570.0 | a-d | 515.0 | e-n | 535.0 | c-k | 485.0 | k-u | 565.0 | c-ı | **525.00** | **a-e** |
| **24** | Aday-3 | 542.7 | a-c | 655.0 | b-d | 393.3 | 551.7 | a-e | 598.8 | a-c | 472.5 | ı-q | 468.0 | m-w | 603.3 | b-e | **535.67** | **a-c** |
| **25** | Aday-4 | 525.0 | a-c | 636.7 | b-d | 425.0 | 587.7 | ab | 580.8 | a-e | 506.3 | f-o | 475.0 | l-v | 612.2 | b-d | **543.58** | **ab** |
| **Yıl x Sulama :** | | **465.6** | | **600.2** | | **434.3** | **515.7** | | **532.8** | **a** | **475.0** | **b** | **449.9** | **b** | **557.9** | **a** | **503.92** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 442.6 | | 554.5 | | 423.3 | 537.5 | | 498.6 | | 480.4 | | 433.0 | | 546.0 | | 489.5 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 474.5 | | 617.9 | | 438.6 | 507.2 | | 546.2 | | 472.9 | | 456.5 | | 562.5 | | 509.5 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.23. Başakta Tane Sayısı (adet)

Başakta tane sayısı ile ilgili yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl P≤0.05düzeyinde istatistiksel olarak önemli görülmüştür (Çizelge 4.23.1). Genotipler ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde (Çizelge 4.23.2); başakta en fazla tane sayısı Aday-2 genotipinde görülürken, en az Sorgül yerel çeşidinde saptanmıştır.

Çalışmada sulu uygulamadaki genotiplere ait başaktaki ortalama tane sayısının kuru uygulamaya göre az olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni kuru şartlarda elde edilen metrekaredeki başak sayısının daha az fakat başaktaki tane sayısının daha fazla, sulu şartlarda ise birim alandaki başak sayısının daha fazla fakat başaktaki tane sayısının daha az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 4.23.1.** Başakta tane sayısına ait varyans analiz tablosu

| **Varyans Kaynakları** | **Serbestlik Derecesi** | **Kareler Toplamı** | **Kareler Ortalaması** | **F Değeri** |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 2011.3 | 2011.3 | 9.1 * |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 543.6 | 135.9 | 0.6 |
| Sulama | 1 | 377.6 | 377.6 | 1.7 |
| Yıl*Sulama | 1 | 457.3 | 457.3 | 2.0 |
| Hata-1 | 4 | 884.1 | 221.0 | 4.1 |
| Genotip | 24 | 8270.1 | 344.5 | 6.4 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 1458.7 | 60.7 | 1.1 |
| Sulama*Genotip | 24 | 1595.6 | 66.4 | 1.2 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 1380.9 | 57.5 | 1.0 |
| Hata-2 | 192 | 10204.2 | 53.1 | |
| **Genel** | **299** | **27183.9** | | |
| **D.K. (%)** | **13.7** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Başaktaki tane sayısı genetik bir faktör olmakla beraber çevre şartlarından önemli derecede etkilenen bir özelliktir. Araştırıcılar genel kanı olarak başaktaki tane sayısında yapılacak birim miktar artış ile tane veriminin artırılabileceğini ve tane verimi ile başaktaki tane sayısı arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir (Savin ve Slafer 1991; Fischer 1993; Sayre ve ark. 1997; Gonzalez ve ark. 2003; Reynolds ve ark. 2004). Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında başakta tane sayısının yüksek olması hedefleniyorsa çiçeklenme dönemi, yüksek sıcaklıkların görüldüğü döneme denk gelmeyen genotipler seçilmelidir.

**Çizelge 4.23.2.**Başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| Çeşitler | | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 65.60 | a-c** | 53.67 | b-f | 58.40 | a-c | 45.07 | f-h | 59.63 | 51.73 | 62.00 | 49.37 | **55.68** | **c-e** |
| **2** | Tunca 79 | 54.20 | c-g | 50.27 | c-f | 53.73 | b-d | 45.80 | e-h | 52.23 | 49.77 | 53.97 | 48.03 | **51.00** | **e-h** |
| **3** | Kunduru 1149 | 56.13 | b-g | 42.27 | e-f | 49.30 | c-e | 49.07 | c-h | 49.20 | 49.18 | 52.72 | 45.67 | **49.19** | **f-h** |
| **4** | Yelken 2000 | 64.27 | a-c | 53.53 | b-f | 47.43 | d-f | 42.87 | gh | 58.90 | 45.15 | 55.85 | 48.20 | **52.03** | **d-h** |
| **5** | Meram-2002 | 61.13 | a-e | 53.53 | b-f | 48.93 | c-e | 46.73 | d-h | 57.33 | 47.83 | 55.03 | 50.13 | **52.58** | **c-g** |
| **6** | Selçuklu-97 | 58.13 | a-f | 50.87 | c-f | 49.07 | c-e | 54.67 | a-f | 54.50 | 51.87 | 53.60 | 52.77 | **53.18** | **c-g** |
| **7** | Dumlupınar | 57.93 | b-f | 43.00 | e-f | 46.87 | d-f | 44.87 | f-h | 50.47 | 45.87 | 52.40 | 43.93 | **48.17** | **g-ı** |
| **8** | Güney Yıldızı | 50.47 | d-g | 56.00 | a-d | 53.67 | b-d | 51.00 | a-g | 53.23 | 52.33 | 52.07 | 53.50 | **52.78** | **c-g** |
| **9** | Artuklu | 54.13 | c-g | 53.73 | b-f | 51.00 | b-e | 51.87 | a-g | 53.93 | 51.43 | 52.57 | 52.80 | **52.68** | **c-g** |
| **10** | Fırat-93 | 43.53 | g | 49.53 | c-f | 37.37 | f | 42.33 | gh | 46.53 | 39.85 | 40.45 | 45.93 | **43.19** | **ıj** |
| **11** | Aydın-93 | 56.67 | b-g | 60.53 | a-c | 41.27 | ef | 54.93 | a-f | 58.60 | 48.10 | 48.97 | 57.73 | **53.35** | **c-g** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 49.13 | e-g | 43.67 | d-f | 48.87 | c-e | 44.20 | f-h | 46.40 | 46.53 | 49.00 | 43.93 | **46.47** | **h-j** |
| **13** | Ceylan-95 | 61.13 | a-e | 58.90 | a-c | 49.00 | c-e | 51.13 | a-g | 60.02 | 50.07 | 55.07 | 55.02 | **55.04** | **c-f** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 64.00 | a-c | 48.27 | c-f | 48.13 | c-e | 50.27 | b-g | 56.13 | 49.20 | 56.07 | 49.27 | **52.67** | **c-g** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 57.40 | b-f | 55.00 | b-e | 56.00 | a-d | 54.87 | a-f | 56.20 | 55.43 | 56.70 | 54.93 | **55.82** | **c-e** |
| **16** | Sham-1 | 56.80 | b-g | 48.07 | c-f | 53.67 | b-d | 57.03 | a-d | 52.43 | 55.35 | 55.23 | 52.55 | **53.89** | **c-g** |
| **17** | Sarı Başak | 63.07 | a-d | 65.47 | ab | 65.07 | a | 61.93 | a | 64.27 | 63.50 | 64.07 | 63.70 | **63.88** | **ab** |
| **18** | Pitagora | 56.27 | b-g | 50.60 | c-f | 58.07 | a-c | 49.67 | b-g | 53.43 | 53.87 | 57.17 | 50.13 | **53.65** | **c-g** |
| **19** | Urfa 2005 | 60.13 | a-e | 60.10 | a-c | 53.87 | b-d | 58.33 | a-c | 60.12 | 56.10 | 57.00 | 59.22 | **58.11** | **bc** |
| **20** | Cesare | 58.13 | a-f | 60.40 | a-c | 56.20 | a-d | 55.13 | a-f | 59.27 | 55.67 | 57.17 | 57.77 | **57.47** | **cd** |
| **21** | Sorgül | 46.07 | f-g | 41.40 | f | 37.07 | f | 38.33 | h | 43.73 | 37.70 | 41.57 | 39.87 | **40.72** | **j** |
| **22** | Aday-1 | 63.80 | a-d | 55.87 | b-d | 46.87 | d-f | 51.27 | a-g | 59.83 | 49.07 | 55.33 | 53.57 | **54.45** | **c-f** |
| **23** | Aday-2 | 71.33 | a | 68.67 | a | 61.33 | ab | 60.73 | ab | 70.00 | 61.03 | 66.33 | 64.70 | **65.52** | **a** |
| **24** | Aday-3 | 68.53 | ab | 53.03 | b-f | 41.80 | ef | 56.60 | a-e | 60.78 | 49.20 | 55.17 | 54.82 | **54.99** | **c-f** |
| **25** | Aday-4 | 52.27 | c-g | 56.07 | a-d | 46.10 | d-f | 46.00 | d-h | 54.17 | 46.05 | 49.18 | 51.03 | **50.11** | **e-h** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **58.01** | | **53.30** | | **50.36** | | **50.59** | | **55.65 a** | **50.48 b** | **54.19** | **51.94** | **53.06** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 59.62 | | 49.59 | | 50.53 | | 47.01 | | 54.61 | 48.77 | 55.08 | 48.30 | 51.69 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 57.38 | | 54.74 | | 50.30 | | 51.98 | | 56.06 | 51.14 | 53.84 | 53.36 | 53.60 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Ayrıca üretim sezonu içerisinde yağış miktarının yetersiz olması veya kuraklık stresinin yaşanmasından dolayı başaktaki tane sayının olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (Reynolds ve ark. 2002; Pan ve ark. 2003).

Sönmez (2004), bazı durum buğday çeşitlerinde başaktaki tane sayısı ile ilgili olarak iki yıl boyunca yaptığı araştırmada; başaktaki tane sayısı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu, başaktaki tane sayısının 37.8-47.2 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada genotipler arasında başaktaki tane sayısı bakımından önemli farklılıklar (43.19 ile 65.52 adet arasında) belirlenmiştir. Genotipler arasında önemli farklılıklar görülmesi yönüyle çalışmalar uyum gösterirken, başaktaki tane sayısı bakımından çalışmalar arasında uyum görülmemektedir. Genotipler çiçeklenme döneminde iken yaşanan yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi döllenme üzerinde etkili olmaktadır. Bu durum başaktaki tane oluşumunu ve sayısını olumsuz etkilemektedir.

Sönmez (2004), çalışmayı yürüttüğü sezonlarda, özellikle çalışmanın 1. yılında kuraklık yaşandığını ve bu durumun başaktaki tane sayısında azalmalara sebep olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmanın da 2. yılında (2015-2016) sıcaklık ve kuraklık stresi yaşandığından dolayı, 1. yıla göre başaktaki tane sayına göre düşük değerlerin elde edildiği tespit edilmiştir. Fakat çalışmalar genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde yine de bu çalışmada başaktaki tane sayısının daha yüksek olduğu belirlenirken, yaşanan ekstrem koşullar dışında denemenin yürütüldüğü ekolojik koşullarında başaktaki tane sayısı üzerinde etkili olan ana faktörlerden biri olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında başakta tane sayısı ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemli bir ilişki tespit edilmiştir. İlave sulama yapılan denemede ise 1. ve 2. yılda başakta tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu, protein oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizinde, başakta tane sayısı ile tane verimi, hamur olum dönemi BÖS, yaprak kıvrılması ve renk (b) değeri arasında olumlu, başaklanma ve ZGS 71 dönemi yaprak alan indeksi, bin tane ağırlığı ve protein oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek 1-5).

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

Tane verimi için yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulama ve yıl x genotip interaksiyonunun P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24.1). Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden tane verimi bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.24.2); Artuklu ve Aday-2 genotiplerinin ilk sırada yer aldığı, Sorgül yerel çeşidinin ise en düşük tane verimine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın birinci yılında 580 mm yağış gerçekleşirken çalışmanın ikinci yılında 417 mm yağış gerçekleşmiştir. Araştırmanın birinci yılında uzun yıllar yağış ortalaması olan 484 mm' den yaklaşık 100 mm daha fazla yağış gerçekleşmişken, çalışmanın ikinci yılında uzun yıllar ortalamasına göre 67 mm daha az yağış gerçekleşmiştir.

Özellikle çalışmanın 2. yılında yağış miktarının azlığı ve yaşanan sıcaklık ve kuraklık stresi 1. yılın sonuçlarıyla kıyaslandığında 2. yılda tane verimi düşüklüğüne sebep olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre kışlık genotipler ile yazlık genotipler arasında tane verimi bakımından önemli farklar olduğu, yazlık genotiplerin tane veriminin kışlık genotiplere göre genel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun kışlık genotiplerin tane dolum döneminin yazlıklara göre gün sayısı itibari ile sıcaklık ve kuraklık stresine daha fazla maruz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Islah programlarında yapılan çeşit geliştirme süreçlerinde ve üretim alanlarında tane verimi dikkate alınan en önemli parametrelerden biri olup aynı zamanda tane verimi kalite hariç hemen hemen incelenen diğer bütün parametrelerin bileşkesi durumundadır. Birim alandan elde edilen tane veriminin kullanılan genotipe, iklim, toprak yapısı ve agronomik uygulamaların tamamının optimum şartlarda yapılmasına bağlı olarak değiştiğini bildiren birçok çalışma yapılmıştır (Kırtok ve ark. 1988; Sharma 1992; Öztürk ve Akkaya 1996). Çalışmada kuru ve sulu denemelerde genotipler arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Bu durum genotiplerin farklı çevrelere olan tepki düzeylerinin aynı olmadığını göstermektedir.

Güngör ve Akgöl (2015), Kırklareli koşullarında iki lokasyonda durum buğday genotiplerinin verim ve kalite özellikleri ile ilgili yaptığı çalışmada; tane verimi bakımından önemli farklılıklar tespit etmiştir. Araştırıcı Lüleburgaz lokasyonunda

ortalama tane verimini 687.4 kg/da olduğunu, Kırklareli lokasyonunda ise 593.1 kg/da olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada da tane verimi bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş olmakla beraber, tane verimi genel ortalaması 372.10 ile 764.67 arasında değişmiştir.

**Çizelge 4.24.1.** Tane verimine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 93437.3 | 93437.3 | 2.4 |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 26119.7 | 6529.9 | 0.1 |
| Sulama | 1 | 1233385 | 1233385 | 32.7 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 260361 | 260361 | 6.9 |
| Hata-1 | 4 | 150701 | 37675.3 | 7.0 |
| Genotip | 24 | 3095015 | 128959 | 23.9 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 590192 | 24591.3 | 4.5 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 126359 | 5264.9 | 0.9 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 92449.8 | 3852.0 | 0.7 |
| Hata-2 | 192 | 1032730 | 5378.8 | |
| **Genel** | **299** | **6700749** | | |
| **D.K. (%)** | **11.5** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Güngör ve Akgöl (2015), buğdayda tane veriminin ekolojiden ekolojiye farklılık gösterdiğini, tane veriminin buğdayda araştırılan tüm parametreler içerisinde gerek yetiştiricilik gerekse ıslah açısından en önemli parametre olduğunu bildirmiştir. Tane verimi üzerinde çeşidin büyük bir etkisi olmakla beraber, çalışmanın yürütüldüğü alandaki ekolojik faktörler ve üretim sezonu içerisinde yapılan kültürel uygulamaların tane verimi üzerinde büyük bir etkisi olduğunu birçok araştırıcı bildirmektedir (Ağdağ ve ark. 1997; Dokuyucu ve ark. 1997; Anıl 2000; Aydın ve ark. 2005).

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında tane verimi ile metrekarede başak sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki belirlenirken, ilave sulama yapılan denemenin 1. ve 2.yılında başakta tane sayısı ve hektolitre arasında olumlu ve önemli, protein oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizinde tane verimi ile bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, üst boğum arası uzunluk, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu, başak mumsuluğu ve yaprak dikliği ile olumsuz yönde önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek 1-5).

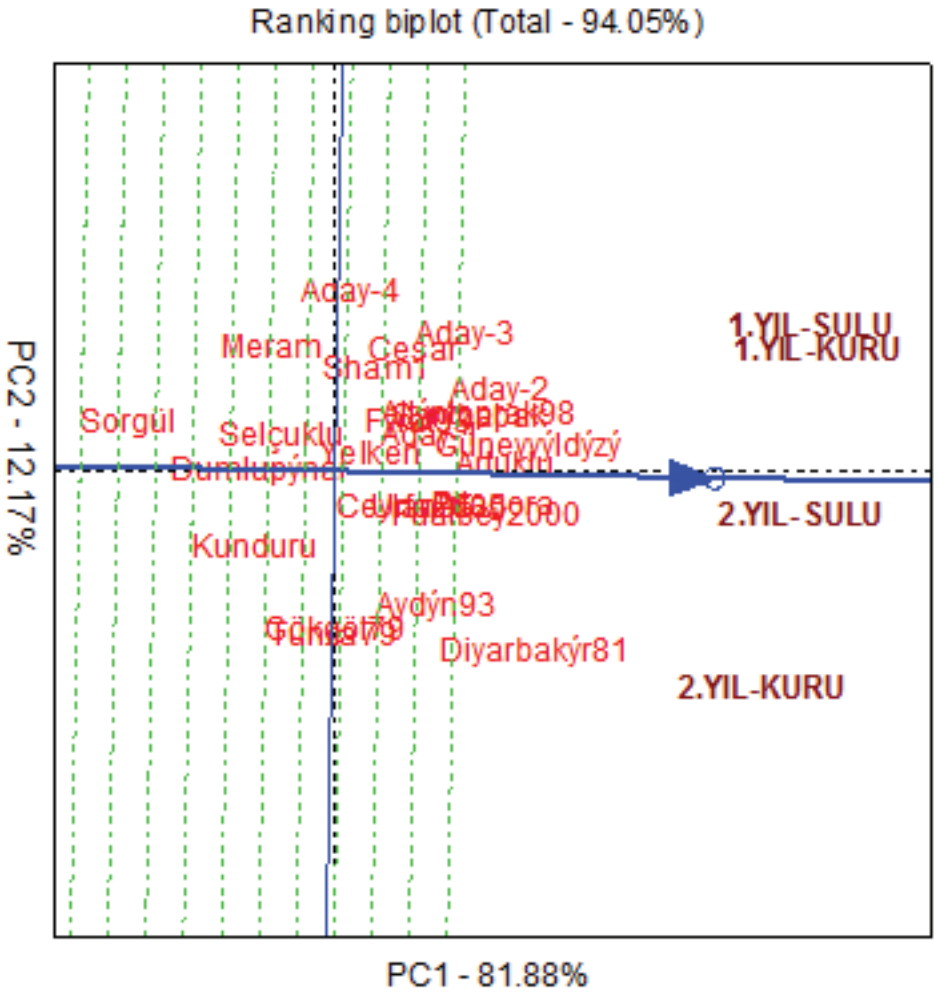
**Çizelge 4.24.2.** Tane verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 453.8 ı** | 506.2 lm | 539.7 a-f | 697.3 e-g | 480.0 s-u | | 618.5 j-p | | 496.8 | 601.7 | **549.24** | **h** |
| **2** | Tunca 79 | 430.2 ı | 528.6 k-m | 541.8 a-f | 706.4 c-g | 479.4 s-u | | 624.1 j-o | | 486.0 | 617.5 | **551.74** | **h** |
| **3** | Kunduru 1149 | 379.9 ıj | 490.5 m | 484.4 b-g | 563.6 hı | 435.2 uv | | 524.0 q-t | | 432.1 | 527.0 | **479.58** | **ıj** |
| **4** | Yelken 2000 | 576.7 gh | 685.2 g-j | 505.3 a-g | 723.5 c-g | 630.9 j-n | | 614.4 k-p | | 541.0 | 704.3 | **622.65** | **fg** |
| **5** | Meram-2002 | 479.8 hı | 600.0 j-l | 402.2 fg | 623.3 g-ı | 539.9 p-s | | 512.8 r-u | | 441.0 | 611.7 | **526.33** | **hı** |
| **6** | Selçuklu-97 | 438.2 ı | 538.6 k-m | 422.4 e-g | 659.7 f-h | 488.4 s-u | | 541.0 o-s | | 430.3 | 599.1 | **514.71** | **h-j** |
| **7** | Dumlupınar | 415.6 ıj | 465.7 mn | 439.2 c-g | 529.9 Ij | 440.7 t-v | | 484.6 s-u | | 427.4 | 497.8 | **462.61** | **j** |
| **8** | Güney Yıldızı | 755.1 a-c | 823.8 a-e | 571.3 a-d | 824.8 a-d | 789.4 ab | | 698.1 d-j | | 663.2 | 824.3 | **743.75** | **ab** |
| **9** | Artuklu | 777.8 ab | 883.8 a | 614.2 ab | 782.8 a-e | 830.8 a | | 698.5 d-j | | 696.0 | 833.3 | **764.67** | **a** |
| **10** | Fırat-93 | 730.4 a-e | 753.0 c-h | 555.6 a-e | 650.4 f-ı | 741.7 b-f | | 603.0 l-q | | 643.0 | 701.7 | **672.35** | **d-g** |
| **11** | Aydın-93 | 631.8 e-g | 668.1 h-j | 606.4 ab | 767.0 a-f | 650.0 g-m | | 686.7 d-k | | 619.1 | 717.6 | **668.34** | **d-g** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 724.4 a-e | 740.6 d-h | 526.0 a-f | 763.9 a-f | 732.5 b-g | | 644.9 h-m | | 625.2 | 752.2 | **688.71** | **b-e** |
| **13** | Ceylan-95 | 612.0 fg | 631.6 ı-k | 527.2 a-f | 766.4 a-f | 621.8 j-p | | 646.8 h-m | | 569.6 | 699.0 | **634.30** | **e-g** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 683.4 a-f | 719.3 f-ı | 647.8 a | 878.2 a | 701.3 c-j | | 763.0 a-d | | 665.6 | 798.7 | **732.17** | **a-c** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 715.3 a-f | 740.5 d-h | 597.6 ab | 724.6 c-g | 727.9 b-h | | 661.1 f-l | | 656.4 | 732.5 | **694.49** | **b-d** |
| **16** | Sham-1 | 660.8 c-g | 716.8 f-ı | 491.3 b-g | 662.7 e-h | 688.8 d-k | | 577.0 m-r | | 576.0 | 689.8 | **632.90** | **e-g** |
| **17** | Sarı Başak | 740.3 a-d | 765.2 c-h | 542.2 a-f | 751.4 b-f | 752.8 a-e | | 646.8 h-m | | 641.3 | 758.3 | **699.78** | **b-d** |
| **18** | Pitagora | 722.6 a-e | 841.8 a-d | 616.9 ab | 765.4 a-f | 782.2 a-c | | 691.1 d-k | | 669.8 | 803.6 | **736.67** | **a-c** |
| **19** | Urfa 2005 | 674.5 b-g | 722.5 e-ı | 581.5 a-c | 702.3 d-g | 698.5 d-j | | 641.9 ı-m | | 628.0 | 712.4 | **670.18** | **d-g** |
| **20** | Cesare | 705.6 a-f | 799.6 a-f | 506.3 a-g | 714.9 c-g | 752.6 a-e | | 610.6 k-p | | 605.9 | 757.3 | **681.60** | **c-f** |
| **21** | Sorgül | 321.2 j | 376.4 n | 373.7 g | 417.1 J | 348.8 w | | 395.4 v-w | | 347.4 | 396.8 | **372.10** | **k** |
| **22** | Aday-1 | 670.4 c-g | 777.8 b-g | 538.5 a-f | 764.9 a-f | 724.1 b-ı | | 651.7 g-m | | 604.5 | 771.3 | **687.90** | **b-e** |
| **23** | Aday-2 | 784.3 a | 868.7 ab | 551.3 a-e | 849.4 ab | 826.5 a | | 700.3 c-j | | 667.8 | 859.0 | **763.42** | **a** |
| **24** | Aday-3 | 747.2 a-c | 851.2 a-c | 503.9 a-g | 828.5 a-c | 799.2 ab | | 666.2 f-l | | 625.6 | 839.8 | **732.71** | **a-c** |
| **25** | Aday-4 | 640.4 d-g | 709.6 f-ı | 429.9 d-g | 677.0 e-h | 675.0 e-l | | 553.4 n-s | | 535.2 | 693.3 | **614.22** | **g** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **618.9** | **688.2** | **524.7** | **711.8** | **653.5** | | **618.2** | | **571.8 b** | **700.0 a** | **635.88** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 453.5 | 545.0 | 476.4 | 643.4 | 499.2 | | 559.9 | | 464.9 | 594.2 | 529.6 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 683.2 | 743.9 | 543.4 | 738.4 | 713.6 | | 640.9 | | 613.3 | 741.2 | 677.2 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Yapılan bu çalışma sonucunda, 2014-2015 ve 2015-2016 sezonlarında elde edilen tane verimi değerleri kullanılarak oluşturulan tane verimine ait stabilite biplot grafiğine göre; çalışmanın 2. yılına ait sulu deneme, stabilite çizgisine en yakın olduğundan dolayı genotiplerin çalışmanın 2. yılında ve sulu koşullarda mevcut potansiyellerini en iyi bir şekilde ortaya koydukları anlaşılmaktadır. Ayrıca en yüksek tane verimi çalışmanın 2. yılında ve sulu koşullardan elde edilmiştir (Çizelge 4.24.2).




**Şekil 4.5.** 2014-2015 ve 2015-2016 sezonlarında sulu ve kuru denemelere ait tane verimi stabilitesini gösteren Biplot grafiği

Ayrıca 2. yıla ait kuru deneme stabilite çizgisine en uzak kalan çevre olduğundan dolayı genotiplerin en kötü performanslarını 2.yıla ait kuru denemede gösterdikleri söylenebilir. Çalışmada materyal olarak kullanılan Aday-2, Güney Yıldızı ve Artuklu çeşitleri stabilite çizgisinin en sağında yer aldıklarından dolayı tane verimi

yönünden öne çıkan genotipler olduğu, özellikle Artuklu çeşidi stabilite çizgisine en yakın ve stabilite çizgisinin en sağında yer alan çeşit olduğundan dolayı en stabil ve verimi en yüksek çeşit olduğu anlaşılmaktadır.

### 4.25. Kuraklık Hassasiyet İndeksi (KHİ)

**Çizelge 4.25.1.** Durum genotiplere ait kuraklık hassasiyet indeks değerleri

| | GENOTİPLER | KHİ | GENOTİPLERİN DURUMU |
|---|---|---|---|
| **1** | Gökgöl 79 | 0.97 | Orta Tolerant |
| **2** | Tunca 79 | 1.18 | Hassas |
| **3** | Kunduru 1149 | 1.00 | Hassas |
| **4** | Yelken 2000 | 1.29 | Hassas |
| **5** | Meram-2002 | 1.55 | Hassas |
| **6** | Selçuklu-97 | 1.57 | Hassas |
| **7** | Dumlupınar | 0.79 | Orta Tolerant |
| **8** | Güney Yıldızı | 1.09 | Hassas |
| **9** | Artuklu | 0.92 | Orta Tolerant |
| **10** | **Fırat-93** | **0.46** | **Tolerant** |
| **11** | Aydın-93 | 0.76 | Orta Tolerant |
| **12** | Altıntoprak 98 | 0.94 | Orta Tolerant |
| **13** | Ceylan-95 | 1.03 | Hassas |
| **14** | Diyarbakır-81 | 0.93 | Orta Tolerant |
| **15** | Fuatbey 2000 | 0.58 | Orta Tolerant |
| **16** | Sham-1 | 0.92 | Orta Tolerant |
| **17** | Sarı Başak | 0.86 | Orta Tolerant |
| **18** | Pitagora | 0.93 | Orta Tolerant |
| **19** | Urfa 2005 | 0.66 | Orta Tolerant |
| **20** | Cesare | 1.11 | Hassas |
| **21** | Sorgül | 0.69 | Orta Tolerant |
| **22** | Aday-1 | 1.20 | Hassas |
| **23** | Aday-2 | 1.24 | Hassas |
| **24** | Aday-3 | 1.42 | Hassas |
| **25** | Aday-4 | 1.27 | Hassas |

Çalışmada kullanılan genotipler 2 yıllık sonuçlar üzerinden kuraklık hassasiyet indeks değeri bakımından değerlendirildiğinde; Fırat-93 çeşidinin kuraklık stresine karşı mevcut çeşitler içerisinde en toleranslı çeşit olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25.1). Ayrıca kışlık genotiplerin (Gökgöl 79 ve Dumlupınar hariç) genel olarak kuraklık stresine karşı hassas olduğu tespit edilmiştir.

### 4.26. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı için yapılan yapılan varyans analizi sonucunda; genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, yıl, sulama, yıl x sulama, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26.1). Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden bin tane ağırlığı bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.26.2); en yüksek bin tane ağırlığı değeri Fırat-93 çeşidinden elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı Selçuklu-97 çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre genel olarak kışlık genotiplerin bin tane ağırlığının yazlıklardan daha düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.26.1.**Bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 142.4 | 142.4 | 37.0 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 20.1 | 5.0 | 1.3 |
| Sulama | 1 | 2469.6 | 2469.6 | 642.7 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 85.0 | 85.0 | 22.1 ** |
| Hata-1 | 4 | 15.3 | 3.8 | 1.4 |
| Genotip | 24 | 4933.4 | 205.5 | 79.6 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 435.5 | 18.1 | 7.0 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 172.7 | 7.1 | 2.7 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 164.6 | 6.8 | 2.6 ** |
| Hata-2 | 192 | 495.4 | 2.5 | |
| **Genel** | **299** | **8934.5** | | |
| **D.K. (%)** | **4.2** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Kılıç ve Yağbasanlar (2003), bin tane ağırlığının çevre faktörlerinden ziyade genetik yapı ile ilişkili olduğu, çevre faktörlerinin bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi % 21 iken, genetik yapının % 79 oranında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Yazar ve Karadoğan (2008) yaptıkları bir çalışmada, kullandıkları çeşitlere ait bin tane ağırlığının 38.60 ile 47.87 g arasında değiştiğini ve genotipler arasında önemli farklılıklar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.26.2.**Bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | | Sulu | | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 31.0 | kl** | 33.17 | mn | 34.3 | h-k | 39.1 | k | 32.1 | tu | 36.7 | n-p | 32.6 | [-\ | 36.1 | r-w | **34.4** | **lm** |
| **2** | Tunca 79 | 27.8 | m | 32.08 | n | 33.4 | h-l | 36.3 | l | 29.9 | v | 34.8 | q-s | 30.6 | ]-^ | 34.2 | x-[ | **32.4** | **n** |
| **3** | Kunduru 1149 | 39.1 | de | 42.42 | ef | 42.7 | a | 46.7 | bc | 40.8 | h-k | 44.7 | b-d | 40.9 | f-j | 44.5 | d | **42.7** | **c** |
| **4** | Yelken 2000 | 32.2 | j-k | 39.42 | g-ı | 38.7 | b-e | 43.6 | d-h | 35.8 | o-r | 41.1 | h-j | 35.4 | t-x | 41.5 | fg | **38.5** | **fg** |
| **5** | Meram-2002 | 30.9 | kl | 36.67 | j-k | 35.6 | f-h | 40.1 | jk | 33.8 | st | 37.8 | l-n | 33.3 | z-\ | 38.4 | m-q | **35.8** | **jk** |
| **6** | Selçuklu-97 | 24.6 | n | 29.92 | o | 30.8 | l-n | 33.3 | m | 27.3 | w | 32.0 | tu | 27.7 | _ | 31.6 | \-] | **29.6** | **o** |
| **7** | Dumlupınar | 39.7 | c-d | 42.75 | e-f | 39.7 | a-c | 46.3 | b-d | 41.2 | g-j | 43.0 | d-g | 39.7 | h-m | 44.5 | d | **42.1** | **cd** |
| **8** | Güney Yıldızı | 34.5 | h-j | 38.33 | ı-j | 34.2 | h-k | 41.3 | g-k | 36.4 | n-q | 37.7 | l-n | 34.3 | w-[ | 39.8 | g-m | **37.1** | **h-j** |
| **9** | Artuklu | 39.5 | c-e | 42.83 | e-f | 36.1 | d-h | 44.2 | c-f | 41.2 | h-j | 40.1 | jk | 37.8 | n-r | 43.5 | de | **40.6** | **e** |
| **10** | Fırat-93 | 46.5 | a | 49.25 | a | 42.4 | a | 49.8 | a | 47.9 | a | 46.1 | ab | 44.5 | d | 49.5 | a | **47.0** | **a** |
| **11** | Aydın-93 | 36.2 | f-h | 38.92 | h-ı | 35.8 | e-h | 42.6 | e-j | 37.5 | l-o | 39.2 | kl | 36.0 | s-x | 40.8 | f-l | **38.4** | **f-h** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 41.8 | bc | 46.50 | bc | 36.1 | d-h | 46.7 | bc | 44.2 | c-e | 41.4 | gj | 39.0 | l-p | 46.6 | bc | **42.8** | **c** |
| **13** | Ceylan-95 | 37.2 | e-g | 44.17 | de | 37.8 | c-f | 45.0 | b-e | 40.7 | ı-k | 41.4 | fj | 37.5 | o-s | 44.6 | d | **41.0** | **de** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 35.6 | g-h | 45.00 | cd | 40.1 | a-c | 44.8 | b-e | 40.3 | jk | 42.5 | eı | 37.8 | n-r | 44.9 | cd | **41.4** | **de** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 39.6 | cd | 43.67 | de | 41.0 | ab | 44.0 | c-g | 41.6 | f-j | 42.5 | e-h | 40.3 | g-l | 43.8 | de | **42.1** | **cd** |
| **16** | Sham-1 | 31.9 | kl | 36.50 | j-k | 31.3 | k-n | 41.5 | f-k | 34.2 | rs | 36.4 | n-q | 31.6 | \-] | 39.0 | k-p | **35.3** | **kl** |
| **17** | Sarı Başak | 33.2 | ı-k | 39.58 | g-ı | 32.4 | ı-m | 38.8 | kl | 36.4 | n-q | 35.6 | p-s | 32.8 | ]-\ | 39.2 | j-o | **36.0** | **ı-k** |
| **18** | Pitagora | 37.2 | e-g | 41.08 | fg | 33.3 | h-l | 40.5 | ı-k | 39.1 | k-m | 36.9 | n-p | 35.2 | u-y | 40.8 | f-k | **38.0** | **f-h** |
| **19** | Urfa 2005 | 35.3 | g-ı | 38.17 | ı-j | 34.6 | g-j | 41.0 | h-k | 36.8 | n-p | 37.8 | l-n | 35.0 | v-z | 39.6 | ı-n | **37.3** | **g-ı** |
| **20** | Cesare | 38.4 | d-f | 43.58 | de | 35.4 | f-ı | 44.7 | b-e | 41.0 | h-j | 40.0 | jk | 36.9 | q-u | 44.1 | d | **40.5** | **e** |
| **21** | Sorgül | 35.5 | g-ı | 39.17 | g-ı | 37.4 | c-g | 43.0 | e-ı | 37.3 | m-p | 40.2 | jk | 36.5 | r-v | 41.1 | q-u | **38.8** | **f** |
| **22** | Aday-1 | 29.4 | lm | 34.25 | lm | 29.5 | mn | 39.6 | k | 31.8 | u | 34.5 | rs | 29.5 | ^-_ | 36.9 | q-u | **33.2** | **mn** |
| **23** | Aday-2 | 28.9 | lm | 35.42 | kl | 29.3 | n | 39.0 | kl | 32.2 | tu | 34.2 | rs | 29.1 | ^-_ | 37.2 | p-t | **33.2** | **mn** |
| **24** | Aday-3 | 35.0 | g-ı | 41.00 | f-h | 32.0 | j-n | 43.6 | d-h | 38.0 | l-n | 37.8 | l-n | 33.5 | y-[ | 42.3 | ef | **37.9** | **f-h** |
| **25** | Aday-4 | 43.9 | b | 47.75 | ab | 39.0 | b-d | 47.4 | ab | 45.8 | bc | 43.2 | d-f | 41.5 | f-h | 47.6 | b | **44.5** | **b** |
| **Yıl x Sulama :** | | **35.4** | **c** | **40.1** | **b** | **35.7** | **c** | **42.5** | **a** | **37.7** | **b** | **39.1** | **a** | **35.6** | **b** | **41.3** | **a** | **38.42** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 32.2 | | 36.6 | | 36.5 | | 40.8 | | 34.4 | | 38.6 | | 34.3 | | 38.7 | | 36.5 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25):** | | 36.6 | | 41.4 | | 35.4 | | 43.2 | | 39.0 | | 39.3 | | 36.0 | | 42.3 | | 39.2 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Bu çalışmada da bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar elde edilmiş ve bin tane ağırlığının 2 yıllık ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde 29.6 ile 47.0 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen değerler Yazar ve Karadoğan (2008)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir.

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca renk (b) değeri ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizine göre bin tane ağırlığı ile tane verimi, üst boğum arası uzunluk, bayrak yaprak yeşil kalma süresi ve bitki boyu ile olumlu, BÖS (hamur olum dön.), başaklanma süresi, bayrak yaprak kıvrılması ve başakta tane sayısı ile de olumsuz yönde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1, 2,5).

### 4.27. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)

Çalışma sonucunda yapılan varyans analizine göre; hektolitre ağırlığı bakımından genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken yıl, sulama, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.27.1).

**Çizelge 4.27.1.** Hektolitre ağırlığına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 40.4 | 40.4 | 23.2 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 9.2 | 2.3 | 1.3 |
| Sulama | 1 | 444.0 | 444.0 | 255.5 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 1.5 | 1.5 | 0.8 |
| Hata-1 | 4 | 6.9 | 1.7 | 3.9 |
| Genotip | 24 | 1229.0 | 51.2 | 116.5 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 141.0 | 5.8 | 13.3 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 76.4 | 3.1 | 7.2 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 42.1 | 1.7 | 4.0 ** |
| Hata-2 | 192 | 84.3 | 0.4 | |
| **Genel** | **299** | **84.3** | **0.4** | |
| **D.K. (%)** | **4.2** | **2075.5** | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden hektolitre ağırlığı bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.27.2); Urfa 2005 çeşidinin en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olduğunu, en düşük değerin ise Selçuklu-97 çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan kışlık genotiplerin hektolitre ağırlığının yazlık genotiplerden düşük olduğu belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı kalıtım derecesi yüksek olan aynı zamanda çevre şartlarından da önemli ölçüde etkilenen bir özelliktir.

Özellikle su stresi yaşanan yıllarda depo besin maddelerinin saptan başağa taşınma miktarı azalmakta ve hektolitre ağırlığında düşüşler görülmektedir (Atlı ve ark. 1993). Tanenin iriliği, homojenliği, yoğunluğu ve şekil yapısı hektolitre ağırlığının düşük ya da yüksek olmasında önemli unsurlar olup, hektolitre ağırlığının un/irmik randımanın belirlenmesinde en önemli parametrelerden biri olduğu bildirilmiştir (Özkaya ve Kahveci 1990; Şener ve ark. 1997; Atlı ve ark. 1999; Sade ve ark. 1999).

Tulukçu (2002), Konya koşullarında bazı durum buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; hektolitre ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir. Ayrıca araştırıcı yaptığı çalışma sonucunda sulu ve kuru deneme bir arada değerlendirildiğinde hektolitre ağırlığına ait genel ortalamanın 74.27-78.64 kg/hl arasında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise hektolitre ağırlığı ortalamasının 77.5-85.6 kg/hl arasında olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma ileTulukçu (2002)'nun çalışması genotipler arasında önemli farklılıklar elde edilmesi yönü ile benzerlik gösterirken, ortalama hektolitre ağırlıkları yönü ile farklılık göstermektedir. Çalışmalar arasındaki farklılık kullanılan genotiplerin farklılığından ve ekolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında hektolitre ağırlığı ile başaklanma süresi ve protein oranı arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlave sulama yapılan denemenin 2. yılında ise yaprak kıvrılması ile olumlu, başaklanma süresi ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizinde hektolitre ağırlığı ile tane verimi ve bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu arasında olumlu, yaprak dikliği ve başak mumsuluğu ile olumsuz yönde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

**Çizelge 4.27.2.** Hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | |
| **1** | Gökgöl 79 | 78.2 ıj** | 79.6 j | 80.4 gh | 82.8 j | 78.9 [ | 81.6 r-u | 79.3 w | 81.2 p-s | **80.3 j** |
| **2** | Tunca 79 | 78.0 j | 80.8 ı | 81.6 ef | 82.8 j | 79.4 z-[ | 82.2 q-s | 79.8 vw | 81.8 n-p | **80.8 j** |
| **3** | Kunduru 1149 | 81.4 f | 81.4 ı | 82.4 de | 83.9 ı | 81.4 s-v | 83.1 k-o | 81.9 m-p | 82.7 k-m | **82.3 h** |
| **4** | Yelken 2000 | 78.5 h-j | 83.4 h | 82.6 c-e | 84.2 f-ı | 80.9 u-w | 83.4 ı-m | 80.6 s-u | 83.8 h-j | **82.2 h** |
| **5** | Meram-2002 | 75.7 k | 79.5 J | 80.2 gh | 81.3 k | 77.6 \ | 80.7 v-x | 77.9 x | 80.4 t-v | **79.2 k** |
| **6** | Selçuklu-97 | 73.2 l | 77.9 K | 78.2 ı | 80.5 l | 75.6 ] | 79.4 z-[ | 75.7 y | 79.2 w | **77.5 l** |
| **7** | Dumlupınar | 79.5 g-ı | 80.5 ı-j | 80.4 gh | 82.3 j | 80.0 yz | 81.4 t-v | 80.0 u-w | 81.4 p-r | **80.7 j** |
| **8** | Güney Yıldızı | 82.0 d-f | 83.9 g-h | 82.4 de | 85.9 b-d | 83.0 k-p | 84.2 e-ı | 82.2 l-o | 84.9 c-e | **83.6 ef** |
| **9** | Artuklu | 85.0 a | 86.6 a | 83.1 cd | 86.0 b-d | 85.8 a | 84.5 c-f | 84.1 f-ı | 86.3 a | **85.2 a-c** |
| **10** | Fırat-93 | 83.5 bc | 85.3 b-e | 83.6 bc | 85.4 c-e | 84.4 d-g | 84.5 d-f | 83.5 ı-j | 85.4 b-d | **84.4 d** |
| **11** | Aydın-93 | 85.0 c-e | 85.7 a-d | 84.4 ab | 86.1 a-c | 85.4 ab | 85.3 a-c | 84.7 d-f | 85.9 ab | **85.3 ab** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 82.8 c-e | 84.5 e-g | 81.6 ef | 84.3 f-ı | 83.7 gk | 83.0 k-p | 82.2 l-o | 84.4 e-h | **83.3 ef** |
| **13** | Ceylan-95 | 82.8 c-e | 85.2 c-e | 81.8 ef | 84.9 ef | 84.0 f-j | 83.4 j-n | 82.3 l-o | 85.1 c-e | **83.7 ef** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 80.7 fg | 84.8 d-g | 80.9 fg | 84.2 g-ı | 82.8 m-q | 82.6 o-q | 80.8 r-t | 84.5 e-h | **82.7 gh** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 83.8 a-c | 85.1 c-e | 84.3 ab | 84.8 e-h | 84.4 d-g | 84.6 c-f | 84.1 f-ı | 84.9 c-e | **84.5 d** |
| **16** | Sham-1 | 81.5 e-f | 84.1 f-h | 81.8 ef | 85.3 de | 82.8 l-q | 83.6 h-k | 81.7 o-q | 84.7 d-g | **83.2 fg** |
| **17** | Sarı Başak | 83.2 b-d | 86.3 ab | 83.2 cd | 86.1 ab | 84.8 b-e | 84.7 b-f | 83.2 jk | 86.2 a | **84.7 cd** |
| **18** | Pitagora | 83.5 bc | 84.8 d-g | 82.0 ef | 85.0 e | 84.1 e-ı | 83.5 ı-l | 82.8 kl | 84.9 c-e | **83.8 ef** |
| **19** | Urfa 2005 | 84.9 a | 85.9 a-c | 84.7 a | 86.7 a | 85.4 ab | 85.7 a | 84.8 d-f | 86.3 a | **85.6 a** |
| **20** | Cesare | 84.2 ab | 86.0 a-c | 83.7 a-c | 86.0 b-d | 85.1 a-d | 84.8 b-e | 83.9 g-j | 86.0 ab | **85.0 b-d** |
| **21** | Sorgül | 79.8 gh | 80.5 ı-j | 79.6 h | 81.5 k | 80.1 x-z | 80.6 w-y | 79.7 vw | 81.0 q-t | **80.3 j** |
| **22** | Aday-1 | 79.7 gh | 83.8 g-h | 80.2 gh | 85.0 e | 81.7 r-t | 82.6 n-o | 79.9 u-w | 84.4 e-h | **82.2 h** |
| **23** | Aday-2 | 78.7 h-j | 83.2 h | 80.4 gh | 84.1 h-ı | 81.0 u-w | 82.2 p-r | 79.6 w | 83.6 ı-j | **81.6 ı** |
| **24** | Aday-3 | 81.7 e-f | 85.0 c-f | 81.0 fg | 86.3 ab | 83.4 j-n | 83.6 h-k | 81.3 p-r | 85.6 a-c | **83.5 ef** |
| **25** | Aday-4 | 83.8 a-c | 84.7 d-g | 81.1 fg | 84.8 e-g | 84.3 e-h | 83.0 k-p | 82.5 k-n | 84.8 d-f | **83.6 ef** |
| **Yıl x Sulama :** | | **81.2** | **83.5** | **81.8** | **84.4** | **82.4 b** | **83.1 a** | **81.5 b** | **84.0 a** | **82.77** |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 77.8 | 80.4 | 80.8 | 82.5 | 79.1 | 81.7 | 79.3 | 81.5 | 80.4 |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 82.6 | 84.7 | 82.2 | 85.1 | 83.7 | 83.7 | 82.4 | 84.9 | 83.7 |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.28. Protein Oranı (%):

Çalışma sonucunda yapılan varyans analizine göre; protein oranı bakımından genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilirken yıl, sulama, yıl x sulama, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28.1). Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden protein oranı bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.28.2); protein oranı yönünden Kunduru 1149 ve Dumlupınar çeşitlerinin aynı grubu paylaşarak en yüksek protein oranına sahip olduğu, en düşük değerin ise Aday-2'ye ait olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.28.1.** Protein oranına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 318.2 | 318.2 | 111.9 ** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 7.3 | 1.8 | 0.6 |
| Sulama | 1 | 585.7 | 585.7 | 206.0 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 104.4 | 104.4 | 36.7 ** |
| Hata-1 | 4 | 11.3 | 2.8 | 4.4 |
| Genotip | 24 | 282.2 | 11.7 | 18.3 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 48.0 | 2.0 | 3.1 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 69.4 | 2.8 | 4.5 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 13.1 | 0.5 | 0.8 |
| Hata-2 | 192 | 122.7 | 0.6 | |
| **Genel** | **299** | **1562.7** | | |
| **D.K. (%)** | **5.4** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Çalışmanın ikinci yılında sıcaklık ve kuraklık stresi yaşandığından dolayı protein oranına ait değerlerin yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca ortalamalar üzerinden protein oranları değerlendirildiğinde genel olarak kışlık genotiplere ait protein oranlarının yazlık genotiplere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Protein oranı makarnalık buğdayın kullanılacağı alanı belirlemede (makarna, irmik, bulgur vs) önemli bir faktör olduğu, yıllık toplam yağış miktarı, tane dolum dönemine denk gelen yağış miktarı, sıcaklık ve kuraklık stresi, alt ve üst gübre olarak kullanılan saf azot miktarının protein oranını belirleyen faktörler olduğu, protein oranının camsılık oranı ile de ilişkili olduğu bildirilmiştir (Porceddu ve ark. 1973; Kılıç 2003).

**Çizelge 4.28.2.** Protein oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | | Sulu | | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 15.17 | b-d** | 14.23 | b | 17.10 | f-ı | 13.03 | g-ı | 14.70 | n-t | 15.13 | j-o | 16.13 | c-e | 13.63 | n-q | **14.88** | **c-f** |
| **2** | Tunca 79 | 15.27 | b-d | 13.83 | b-e | 16.77 | g-ı | 13.50 | e-ı | 14.55 | o-t | 15.45 | f-o | 16.02 | d-g | 13.67 | m-p | **14.84** | **c-g** |
| **3** | Kunduru 1149 | 17.50 | a | 16.57 | a | 19.20 | a-c | 15.57 | a | 17.03 | b-d | 15.80 | e-k | 18.35 | a | 16.07 | d-g | **17.21** | **a** |
| **4** | Yelken 2000 | 16.37 | ab | 12.63 | e-g | 17.70 | d-ı | 13.90 | d-g | 14.50 | p-u | 15.73 | e-l | 17.03 | bc | 13.27 | o-s | **15.15** | **cd** |
| **5** | Meram-2002 | 16.13 | ab | 12.30 | f-h | 18.73 | b-d | 12.73 | hı | 14.22 | r-v | 16.00 | e-j | 17.43 | bc | 12.52 | r-t | **14.98** | **c-e** |
| **6** | Selçuklu-97 | 16.27 | ab | 12.47 | f-g | 19.43 | ab | 12.57 | I | 14.37 | q-u | 17.97 | a | 17.85 | ab | 12.52 | r-t | **15.18** | **c** |
| **7** | Dumlupınar | 17.27 | a | 15.50 | a | 20.13 | a | 15.80 | a | 16.38 | c-e | 15.25 | h-q | 18.70 | a | 15.65 | d-j | **17.18** | **a** |
| **8** | Güney Yıldızı | 13.27 | e-g | 12.53 | f-g | 18.10 | b-g | 14.17 | b-e | 12.90 | x-z | 16.13 | d-h | 15.68 | d-j | 13.35 | o-r | **14.52** | **d-j** |
| **9** | Artuklu | 12.73 | fg | 12.17 | g-ı | 17.37 | d-ı | 13.37 | e-ı | 12.45 | z | 16.30 | c-f | 15.05 | ı-l | 12.77 | p-t | **13.91** | **j-l** |
| **10** | Fırat-93 | 14.20 | cf | 14.10 | bc | 17.57 | d-ı | 15.03 | ab | 14.15 | s-v | 15.65 | e-m | 15.88 | d-ı | 14.57 | k-m | **15.23** | **c** |
| **11** | Aydın-93 | 13.27 | e-g | 13.40 | b-f | 17.27 | f-ı | 14.03 | c-f | 13.33 | v-z | 16.17 | d-g | 15.27 | e-l | 13.72 | m-o | **14.49** | **e-k** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 13.70 | d-g | 13.00 | c-g | 17.43 | d-ı | 14.90 | a-c | 13.35 | v-z | 15.05 | k-s | 15.57 | d-j | 13.95 | m-o | **14.76** | **c-h** |
| **13** | Ceylan-95 | 13.10 | e-g | 12.03 | g-ı | 17.30 | e-ı | 12.80 | h-ı | 12.57 | Yz | 14.70 | n-t | 15.20 | g-l | 12.42 | st | **13.81** | **l** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 13.73 | d-g | 12.27 | f-ı | 16.80 | g-ı | 12.60 | I | 13.00 | x-z | 15.07 | k-r | 15.27 | e-l | 12.43 | st | **13.85** | **kl** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 13.70 | d-g | 12.30 | f-h | 16.73 | g-ı | 14.17 | b-e | 13.00 | x-z | 16.22 | d-g | 15.22 | f-l | 13.23 | o-s | **14.23** | **g-l** |
| **16** | Sham-1 | 14.50 | c-e | 12.17 | g-ı | 17.90 | c-h | 14.53 | b-d | 13.33 | v-z | 15.07 | k-r | 16.20 | cd | 13.35 | o-r | **14.78** | **c-h** |
| **17** | Sarı Başak | 13.73 | d-g | 12.00 | g-ı | 16.93 | g-ı | 13.20 | f-ı | 12.87 | x-z | 17.38 | ab | 15.33 | d-l | 12.60 | r-t | **13.97** | **jl** |
| **18** | Pitagora | 13.87 | d-g | 12.87 | d-g | 17.07 | f-ı | 13.43 | e-ı | 13.37 | v-y | 15.22 | ı-q | 15.47 | d-k | 13.15 | o-s | **14.31** | **f-l** |
| **19** | Urfa 2005 | 14.13 | c-f | 13.10 | b-g | 16.77 | g-ı | 13.67 | d-h | 13.62 | u-x | 14.87 | l-s | 15.45 | d-k | 13.38 | o-r | **14.42** | **e-l** |
| **20** | Cesare | 13.50 | e-g | 12.43 | f-g | 16.70 | h-ı | 13.03 | g-ı | 12.97 | x-z | 17.20 | a-c | 15.10 | h-l | 12.73 | q-t | **13.92** | **j-l** |
| **21** | Sorgül | 15.60 | bc | 14.00 | b-d | 18.67 | b-e | 15.73 | a | 14.80 | m-t | 15.53 | e-n | 17.13 | b | 14.87 | j-l | **16.00** | **b** |
| **22** | Aday-1 | 13.83 | d-g | 11.07 | ı-j | 18.10 | b-g | 12.97 | g-ı | 12.45 | z | 13.93 | t-w | 15.97 | d-h | 12.02 | t | **13.99** | **ı-l** |
| **23** | Aday-2 | 12.47 | g | 10.53 | j | 16.43 | ı | 11.43 | J | 11.50 | [ | 15.58 | e-n | 14.45 | l-n | 10.98 | u | **12.72** | **m** |
| **24** | Aday-3 | 14.30 | c-f | 11.17 | h-j | 17.97 | c-h | 13.20 | f-ı | 12.73 | x-z | 16.05 | e-ı | 16.13 | c-e | 12.18 | t | **14.16** | **h-l** |
| **25** | Aday-4 | 13.90 | d-g | 12.47 | f-g | 18.33 | b-f | 13.77 | d-g | 13.18 | w-z | 15.37 | g-p | 16.12 | d-f | 13.12 | o-s | **14.62** | **c-ı** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **14.46** | **b** | **12.85** | **c** | **17.70** | **a** | **13.73** | **b** | **13.65** | **b** | **15.71** | **a** | **16.08** | **a** | **13.29** | **b** | **14.68** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 16.28 | | 13.93 | | 18.44 | | 13.87 | | 15.11 | | 15.90 | | 17.36 | | 13.90 | | 15.63 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 13.75 | | 12.42 | | 17.41 | | 13.67 | | 13.09 | | 15.64 | | 15.58 | | 13.05 | | 14.32 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Protein oranı en önemli kalite parametrelerinden biri olmakla beraber genellikle tane verimi ile ters ilişkilidir. Protein oranını ve kalitesini etkileyen birçok çevre faktörü olmakla beraber, süne ve kımıl gibi zararlılar da protein oranını etkileyen unsurlardır.

Doğan (2015), bazı durum buğday çeşitlerinin Mardin Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi ilgili yaptığı çalışmada, genotipler arasında protein oranı bakımından önemli farklılıklar tespit etmiştir. Araştırıcı yaptığı çalışmada; protein oranının % 10.4-15.7 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada da Doğan (2015)'ın sonuçlarına benzer bir şekilde genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilirken; genotiplere ait protein oranı ortalamasının % 12.72-17.21 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında protein oranı ile başaklanma ve yeşil kalma süresi arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında bitki boyu ile olumlu ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Birleştirilmiş korelasyon analizinde protein oranı ile klorofil içeriği (başaklanma dön. ve ZGS71) ve yaprak dikliği arasında olumlu, tane verimi, BÖS (karınlanma dön. ve hamur olum dön.) ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir(Ek 1-5).

### 4.29. Sedimantasyon (ml)

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; sedimantasyon bakımından genotipler arasında $P \leq 0.01$düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilirken; yıl, sulama, yıl x genotip ve sulama x genotip interaksiyonunun $P \leq 0.01$düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29.1). Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden sedimantasyon bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.29.2); Cesare, Aday-1 ve Aday 4 genotiplerinin en yüksek sedimantasyon değerine sahip olduğu, Ceylan-95 çeşidinin en düşük sedimantasyon değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada yıllar bazında sedimantasyon bakımından genotipler arasında farklılık olduğu, sulama x genotip interaksiyonunun önemli çıkması sebebiyle genotiplerin kuru ve sulu denemelerdeki tepkilerinin farklılık gösterdiği söylenebilir. Araştırmada yazlık genotiplere ait sedimantasyon değerinin kışlık genotiplere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.29.1.** Sedimantasyonaait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 111.63 | 111.63 | 10.0266 * |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 25.786 | 6.446 | 0.579 |
| Sulama | 1 | 429.603 | 429.603 | 38.5871 ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 0.003 | 0.003 | 0.0003 |
| Hata-1 | 4 | 44.533 | 11.133 | 2.6775 |
| Genotip | 24 | 5468.67 | 227.861 | 54.7999 ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 435.787 | 18.157 | 4.3669 ** |
| Sulama*Genotip | 24 | 408.813 | 17.033 | 4.0966 ** |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 115.747 | 4.822 | 1.1599 |
| Hata-2 | 192 | 798.346 | 4.158 | |
| **Genel** | **299** | **7838.916** | | |
| **D.K. (%)** | **12.3** | | | |

*, %5 , **, % 1 seviyesinde önemli

Yapılan araştırmalarda sedimantasyon değeri ile protein oranı ve kalitesinin birbiri ile ilişkili parametreler olduğu ve özellikle makarna ve bulgur sanayisinde bu parametrelere önem verildiği araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Bushuk ve ark. 1969; Dalçam 1993; Aydoğan ve ark. 2010).

Aydoğan (2012), bazı makarnalık buğdayların kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yaptığı 2 yıllık araştırma sonuçlarına göre; sedimantasyon oranı ortalama değerlerinin 21.00-32.00 ml arasında değiştiğini bildirirken, çeşitler arasında önemli farklılıklar elde etmiştir.

Bu çalışmada da genotipler arasında önemli farklılıklar elde edilirken, sedimantasyon değeri ortalamasının 9.58-23.67 ml arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmalar elde edilen ortalama sedimantasyon değerleri bakımından farklılık göstermektedir. Bu durumun kullanılan materyalin genetik yapısındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Zira sedimantasyon değeri kalıtım yüzdesi yüksek bir özellik olmakla beraber; iklim faktörlerinin, agronomik uygulamaların ve zararlıların (süne, kımıl) da etkili olduğu bir özellik olduğu bildirilmektedir (Atlı ve ark. 1999; Çağlayan ve Elgün 1999; Doğan 2015).

**Çizelge 4.29.2.** Sedimantasyonailişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | | | Sulama x Genotip | | | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Kuru | | Sulu | | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 14.67 | h-j** | 16.67 | b-e | 15.67 | h-k | 16.33 | g-j | 15.67 | m-t | 16.00 | l-s | 15.17 | l-q | 16.50 | ı-m | **15.83** | **fg** |
| **2** | Tunca 79 | 18.33 | d-f | 15.00 | c-f | 16.67 | g-j | 17.00 | f-ı | 16.67 | k-q | 16.83 | k-p | 17.50 | g-k | 16.00 | ı-o | **16.75** | **ef** |
| **3** | Kunduru 1149 | 11.33 | k-m | 11.67 | g-ı | 9.67 | lm | 10.67 | m-o | 11.50 | u-w | 10.17 | w-y | 10.50 | tu | 11.17 | s-u | **10.83** | **ıj** |
| **4** | Yelken 2000 | 14.33 | h-k | 12.67 | f-ı | 14.33 | ı-k | 14.67 | ı-l | 13.50 | t-v | 14.50 | q-t | 14.33 | m-r | 13.67 | p-r | **14.00** | **h** |
| **5** | Meram-2002 | 20.67 | b-d | 14.67 | c-g | 19.33 | e-h | 20.67 | cd | 17.67 | ı-n | 20.00 | e-h | 20.00 | c-f | 17.67 | g-j | **18.83** | **cd** |
| **6** | Selçuklu-97 | 18.33 | d-f | 14.33 | d-g | 19.67 | e-g | 17.00 | f-ı | 16.33 | k-r | 18.33 | g-k | 19.00 | e-h | 15.67 | j-p | **17.33** | **d-f** |
| **7** | Dumlupınar | 18.33 | d-f | 17.00 | a-d | 19.33 | e-h | 17.67 | e-h | 17.67 | ı-n | 18.50 | g-k | 18.83 | e-h | 17.33 | h-l | **18.08** | **de** |
| **8** | Güney Yıldızı | 18.00 | d-g | 15.00 | c-f | 21.33 | d-f | 19.33 | c-f | 16.50 | k-r | 20.33 | e-g | 19.67 | d-g | 17.17 | h-l | **18.42** | **cd** |
| **9** | Artuklu | 14.33 | h-k | 13.67 | e-h | 18.00 | f-ı | 14.00 | j-l | 14.00 | St | 16.00 | l-s | 16.17 | ı-n | 13.83 | o-r | **15.00** | **gh** |
| **10** | Fırat-93 | 17.00 | e-h | 17.33 | a-d | 14.33 | ı-k | 15.00 | h-k | 17.17 | j-o | 14.67 | p-t | 15.67 | j-p | 16.17 | ı-n | **15.92** | **fg** |
| **11** | Aydın-93 | 15.00 | g-j | 13.67 | e-h | 18.00 | f-ı | 13.00 | k-m | 14.33 | r-t | 15.50 | n-t | 16.50 | ı-m | 13.33 | q-s | **14.92** | **gh** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 22.00 | bc | 17.67 | a-c | 22.00 | de | 21.67 | bc | 19.83 | e-ı | 21.83 | c-e | 22.00 | c | 19.67 | d-g | **20.83** | **b** |
| **13** | Ceylan-95 | 10.00 | m | 10.00 | ı | 9.67 | lm | 8.67 | o | 10.00 | w-y | 9.17 | xy | 9.83 | u | 9.33 | u | **9.58** | **j** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 10.67 | lm | 12.00 | f-ı | 8.33 | m | 8.00 | o | 11.33 | v-x | 8.17 | y | 9.50 | u | 10.00 | u | **9.75** | **ıj** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 11.33 | k-m | 10.67 | hı | 10.33 | lm | 10.00 | n-o | 11.00 | w-x | 10.17 | w-y | 10.83 | tu | 10.33 | tu | **10.58** | **ıj** |
| **16** | Sham-1 | 12.00 | j-m | 10.00 | ı | 12.67 | kl | 10.67 | m-o | 11.00 | w-x | 11.67 | u-w | 12.33 | r-t | 10.33 | tu | **11.33** | **ı** |
| **17** | Sarı Başak | 19.33 | c-e | 15.00 | c-f | 22.33 | de | 16.33 | g-j | 17.17 | j-o | 19.33 | f-j | 20.83 | c-e | 15.67 | j-p | **18.25** | **c-e** |
| **18** | Pitagora | 19.33 | c-e | 16.33 | b-e | 25.00 | cd | 18.33 | d-g | 17.83 | h-m | 21.67 | c-e | 22.17 | c | 17.33 | h-l | **19.75** | **bc** |
| **19** | Urfa 2005 | 15.33 | f-ı | 14.67 | c-g | 15.33 | ı-k | 12.00 | l-n | 15.00 | o-t | 13.67 | t-u | 15.33 | k-q | 13.33 | q-s | **14.33** | **gh** |
| **20** | Cesare | 22.67 | b | 19.00 | ab | 29.00 | ab | 24.00 | ab | 20.83 | ef | 26.50 | b | 25.83 | ab | 21.50 | cd | **23.67** | **a** |
| **21** | Sorgül | 13.67 | ı-l | 13.67 | e-h | 13.00 | j-l | 14.33 | ı-l | 13.67 | tu | 13.67 | t-u | 13.33 | q-s | 14.00 | n-r | **13.67** | **h** |
| **22** | Aday-1 | 23.67 | ab | 19.00 | ab | 32.33 | a | 25.33 | a | 21.33 | d-f | 28.83 | a | 28.00 | a | 22.17 | c | **25.08** | **a** |
| **23** | Aday-2 | 22.33 | bc | 16.00 | b-e | 26.67 | bc | 20.00 | c-e | 19.17 | f-j | 23.33 | cd | 24.50 | b | 18.00 | f-ı | **21.25** | **b** |
| **24** | Aday-3 | 20.67 | b-d | 14.67 | c-g | 21.00 | ef | 15.00 | h-k | 17.67 | ı-n | 18.00 | h-l | 20.83 | c-e | 14.83 | m-q | **17.83** | **de** |
| **25** | Aday-4 | 26.67 | a | 20.00 | a | 26.67 | bc | 21.00 | cd | 23.33 | cd | 23.83 | c | 26.67 | ab | 20.50 | c-e | **23.58** | **a** |
| **Yıl x Sulama** | **:** | **17.20** | | **14.81** | | **18.43** | | **16.03** | | **16.01** | **b** | **17.23** | **a** | **17.81** | **a** | **15.42** | **b** | **16.62** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7)** | **:** | 16.57 | | 14.57 | | 16.38 | | 16.29 | | 15.57 | | 16.33 | | 16.48 | | 15.43 | | 15.95 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25)** | **:** | 17.44 | | 14.91 | | 19.22 | | 15.93 | | 16.18 | | 17.57 | | 18.33 | | 15.42 | | 16.87 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) ve ilave sulama yapılan denemelerin 1. ve 2. yılında sedimantasyon değeri ile renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli, bitki boyu ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre sedimantasyon değeri ile klorofil içeriği (ZGS 71), yaprak kıvrılması ve sap mumsuluğu arasında olumlu, bitki boyu, yaprak eni, üst boğum arası uzunluk ve bin tane ağırlığı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1-5).

### 4.30. Renk (b) Analizi

Varyans analizi sonuçlarına göre; renk (b) değeri bakımından genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilirken, sulama bakımından da genotipler arasında P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (Çizelge 4.30.1). Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden renk (b) değeri bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.30.2); Aday-1 genotipinin en yüksek renk (b) değerine sahip olduğu, Diyarbakır-81 çeşidinin ise en düşük renk (b) değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sulamanın önemli olduğu, kuru ve sulu uygulamalardaki genotiplerin tepkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Yazlık ve kışlık genotipler renk (b) değeri bakımından bir arada değerlendirildiğinde genel olarak yazlık genotiplerin kışlık genotiplere göre daha yüksek renk (b) değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.30.1.** Renk (b) değerine ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | |
|---|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 6.3 | 6.3 | 4.5 | |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 7.1 | 1.7 | 1.2 | |
| Sulama | 1 | 54.8 | 54.8 | 39.4 | ** |
| Yıl*Sulama | 1 | 6.4 | 6.4 | 4.6 | |
| Hata-1 | 4 | 5.5 | 1.3 | 1.4 | |
| Genotip | 24 | 1576.2 | 65.6 | 67.8 | ** |
| Yıl*Genotip | 24 | 23.8 | 0.9 | 1.0 | |
| Sulama*Genotip | 24 | 22.5 | 0.9 | 0.9 | |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 18.9 | 0.7 | 0.8 | |
| Hata-2 | 192 | 185.7 | 0.9 | | |
| **Genel** | **299** | **1907.6** | | | |
| **D.K. (%)** | **4.4** | | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Kalıtım derecesi yüksek olan renk (b) değeri makarnalık buğdayda özellikle bulgur sanayicileri açısından önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda sulu koşullarda ortalama renk (b) değerinin 19.14-22.13 aralığında olduğu, renk (b) değerinin farklı yıl ve çevre şartlarında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (Aydoğan ve ark. 2012).

Coşkun ve ark. (2010), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen farklı makarnalık buğday çeşitlerinde renk (b) değeri ile ilgili yaptıkları çalışmada; çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit ettiklerini bildirirken, çalışmada kullanılan çeşitlere ait renk (b) değerinin 16.41 ile 19.29 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada da genotipler arasında renk (b) değeri açısından önemli bir fark tespit edilmesi çalışmalar arasında benzerlik olduğunu gösterirken, renk değerlerine ait ortalama değerlerin (18.27-27.90) yüksek olması büyük ölçüde bu çalışmada kullanılan genotiplerin genetik yapısından, düşük oranda da çevre faktörlerinden kaynaklanmaktadır.

Zira bulgur sanayicileri açısından büyük bir önem arz eden sarı renk (b) değerine kalıtım etkisinin % 86.6, çevre koşullarının % 8.5 ve diğer unsurların (süne, kımıl vs.) etkisinin % 4.9 olduğu, bu oranlar ışığında kalıtım etkisinin yüksek olduğu ve bu özelliğin eklemeli gen etkisi altında olduğu bildirilmiştir (Manthey 2001).

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; yağışa dayalı (kuru) denemenin 1. ve 2. yılında renk (b) değeri ile erken gelişme ve toprağı kapatma oranı, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, yaprak eni ve bitki boyu arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlave sulama yapılan denemenin 1. ve 2. yılında ise yaprak kıvrılması ile olumlu, bitki boyu ve erken gelişme ve toprağı kapatma oranı ile olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Birleştirilmiş korelasyon analizinde renk (b) değeri ile yaprak kıvrılması, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ve başak tüylülüğü arasında olumlu, erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma, bitki boyu ve başak mumsuluğu ile de olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.30.2.** Renk (b) değerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | | | 2.Yıl | | | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | | Sulu | | Kuru | | Sulu | | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 23.80 | c-g** | 22.34 | e-g | 23.27 | c-f | 22.04 | f-h | 23.07 | 22.66 | 23.54 | 22.19 | **22.86** | **ef** |
| **2** | Tunca 79 | 24.67 | b-f | 23.30 | c-f | 23.99 | c-e | 23.88 | b-e | 23.99 | 23.94 | 24.33 | 23.59 | **23.96** | **c** |
| **3** | Kunduru 1149 | 23.06 | e-ı | 22.40 | e-g | 21.58 | h-k | 21.35 | h-l | 22.73 | 21.46 | 22.32 | 21.87 | **22.10** | **fg** |
| **4** | Yelken 2000 | 25.48 | bc | 23.37 | c-e | 23.24 | c-f | 22.97 | d-g | 24.42 | 23.11 | 24.36 | 23.17 | **23.77** | **cd** |
| **5** | Meram-2002 | 20.12 | kl | 19.19 | j-l | 18.39 | m | 19.33 | m | 19.66 | 18.86 | 19.26 | 19.26 | **19.26** | **kl** |
| **6** | Selçuklu-97 | 23.37 | d-h | 21.85 | f-h | 21.77 | g-j | 21.62 | g-k | 22.61 | 21.70 | 22.57 | 21.73 | **22.15** | **fg** |
| **7** | Dumlupınar | 20.42 | kl | 20.02 | ı-j | 21.30 | ı-k | 20.14 | k-m | 20.22 | 20.72 | 20.86 | 20.08 | **20.47** | **j** |
| **8** | Güney Yıldızı | 25.67 | bc | 23.41 | c-e | 24.26 | cd | 24.74 | bc | 24.54 | 24.50 | 24.97 | 24.08 | **24.52** | **c** |
| **9** | Artuklu | 22.66 | g-j | 21.11 | g-ı | 21.94 | f-j | 20.39 | ı-m | 21.88 | 21.17 | 22.30 | 20.75 | **21.52** | **gh** |
| **10** | Fırat-93 | 20.00 | kl | 19.50 | jk | 20.27 | kl | 20.33 | ı-m | 19.75 | 20.30 | 20.14 | 19.91 | **20.02** | **jk** |
| **11** | Aydın-93 | 23.06 | e-ı | 21.28 | g-ı | 22.74 | e-ı | 21.88 | g-ı | 22.17 | 22.31 | 22.90 | 21.58 | **22.24** | **fg** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 22.41 | g-j | 22.15 | e-g | 23.45 | c-e | 21.24 | h-l | 22.28 | 22.34 | 22.93 | 21.70 | **22.31** | **fg** |
| **13** | Ceylan-95 | 19.90 | kl | 18.30 | kl | 18.94 | lm | 17.60 | n | 19.10 | 18.27 | 19.42 | 17.95 | **18.69** | **lm** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 19.57 | l | 17.85 | l | 18.77 | m | 16.89 | n | 18.71 | 17.83 | 19.17 | 17.37 | **18.27** | **m** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 20.85 | j-l | 20.60 | h-j | 21.20 | jk | 22.45 | e-h | 20.72 | 21.83 | 21.02 | 21.53 | **21.27** | **hı** |
| **16** | Sham-1 | 23.14 | d-ı | 22.21 | e-g | 23.17 | c-g | 21.83 | g-j | 22.68 | 22.50 | 23.16 | 22.02 | **22.59** | **ef** |
| **17** | Sarı Başak | 21.34 | ı-l | 20.15 | ı-j | 20.49 | jk | 20.29 | j-m | 20.75 | 20.39 | 20.92 | 20.22 | **20.57** | **ıj** |
| **18** | Pitagora | 26.38 | b | 26.10 | ab | 26.28 | b | 26.70 | a | 26.24 | 26.49 | 26.33 | 26.40 | **26.36** | **b** |
| **19** | Urfa 2005 | 22.80 | f-ı | 22.15 | e-g | 22.84 | d-h | 21.84 | g-j | 22.48 | 22.34 | 22.82 | 22.00 | **22.41** | **ef** |
| **20** | Cesare | 26.54 | b | 24.76 | bc | 25.88 | b | 25.46 | ab | 25.65 | 25.67 | 26.21 | 25.11 | **25.66** | **b** |
| **21** | Sorgül | 21.53 | h-k | 20.15 | ı-j | 20.84 | jk | 19.97 | lm | 20.84 | 20.41 | 21.19 | 20.06 | **20.63** | **ıj** |
| **22** | Aday-1 | 28.87 | a | 27.56 | a | 28.32 | a | 26.86 | a | 28.21 | 27.59 | 28.59 | 27.21 | **27.90** | **a** |
| **23** | Aday-2 | 23.44 | d-g | 23.47 | c-e | 23.24 | c-f | 22.52 | e-h | 23.45 | 22.88 | 23.34 | 23.00 | **23.17** | **de** |
| **24** | Aday-3 | 24.98 | b-d | 23.17 | c-f | 23.87 | c-e | 23.48 | c-f | 24.08 | 23.67 | 24.43 | 23.33 | **23.88** | **cd** |
| **25** | Aday-4 | 24.92 | b-e | 23.92 | cd | 24.36 | c | 24.55 | b-d | 24.42 | 24.45 | 24.64 | 24.23 | **24.44** | **c** |
| **Yıl x Sulama :** | | **23.16** | | **22.01** | | **22.58** | | **22.01** | | **22.59** | **22.30** | **22.87 a** | **22.01 b** | **22.44** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 22.99 | | 21.78 | | 21.93 | | 21.62 | | 22.39 | 21.78 | 22.46 | 21.70 | 22.08 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 23.23 | | 22.10 | | 22.83 | | 22.17 | | 22.66 | 22.50 | 23.03 | 22.14 | 22.58 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir

**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

### 4.31.Camsılık Oranı (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre; camsılık oranı bakımından genotipler arasında P≤0.01düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilirken; yıl, yıl x sulama bakımından da genotipler arasında P≤0.01düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31.1). Genotipler iki yıllık ortalamalar üzerinden camsılık oranı bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.31.2); Güney Yıldızı, Aydın-93 ve Urfa 2005 çeşitlerinin aynı grubu paylaşarak en yüksek, Fırat-93 çeşidinin ise en düşük camsılık oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada görüldüğü üzere yıl x sulama interaksiyonunun önemli olduğu, bu durumda genotiplerin farklı yıllarda kuru ve sulu uygulamalardaki tepkileri arasında farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca çalışmada yıllar arasında da genotiplere ait camsılık oranı değerlerinde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Denemede kullanılan yazlık genotiplerin camsılık oranının genel olarak kışlık genotiplere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge.4.31.1.**Camsılık oranına ait varyans analiz tablosu

| Varyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|---|---|---|---|---|
| Yıl | 1 | 7590.2 | 7590.2 | 251.1** |
| Tekerrür[Yıl] | 4 | 35.5 | 8.8 | 0.2 |
| Sulama | 1 | 126.7 | 126.7 | 4.1 |
| Yıl*Sulama | 1 | 714.5 | 714.5 | 23.6** |
| Hata-1 | 4 | 120.9 | 30.2 | 0.8 |
| Genotip | 24 | 1838.7 | 76.6 | 2.1** |
| Yıl*Genotip | 24 | 866.3 | 36.0 | 1.0 |
| Sulama*Genotip | 24 | 900.1 | 37.5 | 1.0 |
| Yıl*Sulama*Genotip | 24 | 621.3 | 25.8 | 0.7 |
| Hata-2 | 192 | 6748.2 | 35.1 | |
| **Genel** | **299** | **19562.8** | | |
| **D.K. (%)** | **7.2** | | | |

**, % 1 seviyesinde önemli

Camsılık iklim koşullarından, agronomik uygulamalardan ve zararlıların oluşturacağı tahribattan (süne, kımıl) en fazla etkilenen parametrelerden biridir. Araştırıcılar tarafından farklı çevre koşullarında yapılan çalışmalara göre camsılık oranı ile tane protein oranı arasında önemli bir korelasyon olduğu, camsılık oranı yüksek olan genotiplerin protein oranının da yüksek olduğu ve camsılık oranı bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu bildirilmiştir.

**Çizelge 4.31.2.** Camsılık oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

| | Çeşitler | 1.Yıl | | 2.Yıl | | Yıl x Genotip | | Sulama x Genotip | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kuru* | Sulu | Kuru | Sulu | 1.Yıl | 2.Yıl | Kuru | Sulu | | |
| **1** | Gökgöl 79 | 77.33 | 79.00 | 85.67 | 83.33 | 78.17 | 84.50 | 81.50 | 81.17 | **81.33** | **a-e**** |
| **2** | Tunca 79 | 77.00 | 72.33 | 88.67 | 90.67 | 74.67 | 89.67 | 82.83 | 81.50 | **82.17** | **a-e** |
| **3** | Kunduru 1149 | 78.67 | 74.33 | 85.67 | 86.00 | 76.50 | 85.83 | 82.17 | 80.17 | **81.17** | **a-e** |
| **4** | Yelken 2000 | 80.00 | 78.00 | 88.00 | 87.33 | 79.00 | 87.67 | 84.00 | 82.67 | **83.33** | **a-d** |
| **5** | Meram-2002 | 80.00 | 67.00 | 84.00 | 86.00 | 73.50 | 85.00 | 82.00 | 76.50 | **79.25** | **c-f** |
| **6** | Selçuklu-97 | 82.67 | 76.67 | 88.00 | 88.67 | 79.67 | 88.33 | 85.33 | 82.67 | **84.00** | **a-c** |
| **7** | Dumlupınar | 79.00 | 73.33 | 79.67 | 87.67 | 76.17 | 83.67 | 79.33 | 80.50 | **79.92** | **b-f** |
| **8** | Güney Yıldızı | 83.00 | 76.33 | 89.33 | 90.67 | 79.67 | 90.00 | 86.17 | 83.50 | **84.83** | **a** |
| **9** | Artuklu | 77.67 | 78.67 | 86.00 | 91.67 | 78.17 | 88.83 | 81.83 | 85.17 | **83.50** | **a-c** |
| **10** | Fırat-93 | 65.67 | 66.00 | 84.33 | 85.67 | 65.83 | 85.00 | 75.00 | 75.83 | **75.42** | **f** |
| **11** | Aydın-93 | 87.67 | 75.00 | 91.67 | 86.67 | 81.33 | 89.17 | 89.67 | 80.83 | **85.25** | **a** |
| **12** | Altıntoprak 98 | 78.33 | 70.67 | 89.33 | 91.00 | 74.50 | 90.17 | 83.83 | 80.83 | **82.33** | **a-e** |
| **13** | Ceylan-95 | 75.33 | 78.33 | 87.67 | 87.33 | 76.83 | 87.50 | 81.50 | 82.83 | **82.17** | **a-e** |
| **14** | Diyarbakır-81 | 81.00 | 67.00 | 79.00 | 85.67 | 74.00 | 82.33 | 80.00 | 76.33 | **78.17** | **ef** |
| **15** | Fuatbey 2000 | 87.00 | 76.67 | 86.00 | 87.33 | 81.83 | 86.67 | 86.50 | 82.00 | **84.25** | **ab** |
| **16** | Sham-1 | 79.00 | 75.00 | 87.33 | 91.00 | 77.00 | 89.17 | 83.17 | 83.00 | **83.08** | **a-d** |
| **17** | Sarı Başak | 79.33 | 83.33 | 83.33 | 91.67 | 81.33 | 87.50 | 81.33 | 87.50 | **84.42** | **ab** |
| **18** | Pitagora | 82.00 | 79.33 | 88.33 | 88.67 | 80.67 | 88.50 | 85.17 | 84.00 | **84.58** | **ab** |
| **19** | Urfa 2005 | 87.00 | 73.33 | 91.00 | 90.33 | 80.17 | 90.67 | 89.00 | 81.83 | **85.42** | **a** |
| **20** | Cesare | 73.67 | 69.67 | 85.67 | 88.67 | 71.67 | 87.17 | 79.67 | 79.17 | **79.42** | **c-f** |
| **21** | Sorgül | 75.00 | 70.67 | 85.33 | 83.67 | 72.83 | 84.50 | 80.17 | 77.17 | **78.67** | **d-f** |
| **22** | Aday-1 | 79.67 | 75.33 | 87.00 | 84.67 | 77.50 | 85.83 | 83.33 | 80.00 | **81.67** | **a-e** |
| **23** | Aday-2 | 79.33 | 80.33 | 85.67 | 85.33 | 79.83 | 85.50 | 82.50 | 82.83 | **82.67** | **a-e** |
| **24** | Aday-3 | 84.00 | 77.67 | 86.33 | 90.67 | 80.83 | 88.50 | 85.17 | 84.17 | **84.67** | **ab** |
| **25** | Aday-4 | 73.33 | 79.00 | 84.00 | 91.33 | 76.17 | 87.67 | 78.67 | 85.17 | **81.92** | **a-e** |
| **Yıl x Sulama :** | | **79.31 a** | **74.92 a** | **86.28 b** | **88.07 c** | **77.11 b** | **87.17 a** | **82.79** | **81.49** | **82.14** | |
| **Kış.Genotip.Ort.(1-7) :** | | 79.24 | 74.38 | 85.67 | 87.10 | 76.81 | 86.38 | 82.45 | 80.74 | 81.60 | |
| **Yaz.Genotip.Ort.(8-25) :** | | 79.33 | 75.13 | 86.52 | 88.45 | 77.23 | 87.48 | 82.93 | 81.79 | 82.36 | |

*: 1. yıl ve 2.yıl kuru ve sulu uygulamalara ait veriler basit analize tabi tutulmuş ve her yıl kendi içerisinde değerlendirilmiştir
**: Aynı harf grubuna giren değerler istatistiki olarak farklı değildir

Tekdal (2012) durum buğdaylarda camsılık oranı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit ettiğini bildirirken, camsılık oranına ait ortalama değerlerin % 91.67-98.83 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada da genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Ayrıca camsılık oranına ait ortalama değerlerin % 75.42-85.42 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Genotipler arasında önemli farklılıklar elde edilmesi yönüyle çalışmalar benzerken, camsılık oranı ile ilgili ortalama değerlerin uyumlu olmaması, araştırmaların yürütüldüğü yıllara ait iklim şartlarının (yağış, sıcaklık ve kuraklık stresi), agronomik uygulamaların ve kullanılan çeşitlerin farklılığından kaynaklanmaktadır.

Birleştirilmiş korelasyon analizi sonuçlarına göre; camsılık oranı ile yaprak dikliği, sap mumsuluğu ve protein oranı arasında olumlu, başaklanma süresi, bitki boyu, yaprak eni, bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ve üst boğum arası uzunluk arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 5).

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, makarnalık buğdayda bazı fizyolojik ve morfolojik özelliklerin verim, verim unsurları ve kalite ile olan ilişkilerini belirlemek amacıyla 2 yıl süreyle 2014-2015 ve 2015-2016 buğday yetiştirme sezonlarında yağışa dayalı (kuru) ve ilave sulama yapılarak 25 adet durum buğday genotipi incelenmiştir. Çalışmada, araştırma konusu olan fizyolojik, morfolojik ve kalite özellikleri arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1-5). Çalışmada, kuru ve ilave sulama yapılan denemelerde her iki yılda da birbiri ile ilişkili olduğu tespit edilen özellikler aşağıdadır.

**1-Yağışa Dayalı (Kuru) Denemede Parametreler Arasındaki İlişkiler (2 yıl)**

a-) Karınlanma dönemi BÖS ile çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) ölçülen yaprak alan indeksi arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

b-) Çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) ölçülen klorofil içeriği ile bayrak eni arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

c-) Başaklanma dönemi yaprak alan indeksi ile çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) ölçülen yaprak alan indeksi, bayrak yaprak yeşil kalma süresi ve yaprak dikliği arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

d-) Çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) ölçülen yaprak alan indeksi ile yaprak dikliği arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

e-) Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapatma oranı ile çıkış gücü ve bayrak yaprak eni arasında olumlu, renk (b) değeri ile olumsuz ilişki olduğu belirlenmiştir.

f-) Başaklanma süresi ile bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bitki boyu, bayrak yaprak eni, başak mumsuluğu ve protein oranı arasında olumlu, başak tüylülüğü, tane verimi ve hektolitre ağırlığı ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

g-) Bayrak yaprak yeşil kalma süresi ile bitki boyu, üst boğum arası uzunluk, protein oranı ve sedimantasyon ile olumlu, renk (b) değeri ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

ğ-) Bitki boyu ile üst boğum arası uzunluk ve bin tane ağırlığı arasında olumlu, sap mumsuluğu, sedimantasyon ve renk (b) değeri arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

h-) Yaprak kıvrılması ile sap mumsuluğu arasında olumlu, başak mumsuluğu ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

ı-) Yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ile hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

i-) Başak mumsuluğu ile başak tüylülüğü arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

j-) Sap mumsuluğu ile başak tüylülüğü ve üst sap arası uzunluk arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

k-) Başak tüylülüğü ile renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

l-) Üst boğum arası uzunluk ile sedimantasyon ve renk (b) değeri arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

m-) Metrekarede başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

n-) Başakta tane sayısı ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

o-) Tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında olumlu, protein oranı ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

ö-) Bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı arasında olumlu, renk (b) değeri ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

p-) Hektolitre ağırlığı ile protein oranı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

r-) Sedimantasyon ile renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

**2- İlave Sulama Yapılan Denemede Parametreler Arasındaki İlişkiler (2 yıl)**

a-) Karınlanma dönemi BÖS ile hamur olum dönemi BÖS arasında olumlu, başaklanma dönemi yaprak alan indeksi ile de olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

b-) Hamur olum dönemi BÖS ile çıkış gücü arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

c-) Başaklanma dönemi klorofil içeriği ile çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) ölçülen klorofil içeriği arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

d-) Başaklanma dönemi yaprak alan indeksi ile başak mumsuluğu arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

e-) Çiçeklenmeden 20 gün sonra (ZGS 71) ölçülen yaprak alan indeksi ile başak tüylülüğü ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

f-) Erken gelişme ve toprağı kapatma oranı ile çıkış gücü, bitki boyu, başak mumsuluğu, üst boğum arası uzunluk arasında olumlu, başak tüylülüğü, başakta tane sayısı ve sedimantasyonla olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

g-) Çıkış gücü ile başaklanma süresi arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

ğ-) Başaklanma süresi ile tane verimi ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

h-) Bitki boyu ile başak mumsuluğu, üst boğum arası uzunluk ve protein oranı arasında olumlu, yaprak kıvrılması, sap mumsuluğu, başakta tane sayısı, tane verimi, sedimantasyon ve renk (b) değeri ile olumsuz ilişki olduğu belirlenmiştir.

ı-) Yaprak kıvrılması ile sap mumsuluğu, hektolitre ağırlığı ve renk (b) değeri arasında olumlu, üst boğum arası uzunluk ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

i-) Bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ile sedimantasyon ve renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

j-) Başak mumsuluğu ile başak tüylülüğü, başakta tane sayısı ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

k-) Sap mumsuluğu ile başak tüylülüğü arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

l-) Üst boğum arası uzunluk ile sedimantasyon ve renk (b) değeri arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

m-) Başakta tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu, protein oranı ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

n-) Tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve protein oranı ile olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

o-) Sedimantasyon ile renk (b) değeri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Kuru ve sulu koşullarda parametrelere ait elde edilen veriler birleştirilerek yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; tane verimi ile fenolojik özelliklerden bayrak yaprak yeşil kalma süresi, morfolojik özelliklerden; bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu, üst boğum arası uzunluk, verim unsurlarından metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğu belirlenirken; tane verimi ile bayrak yaprak dikliği ve başak mumsuluğu arasında olumsuz ve önemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu özellikler, tane verimi odaklı ıslah programlarında amaca uygun genotipleri belirlemede kolaylıklar sağlayacaktır. BÖS (karınlanma ve hamur olum dönemi) ile kalite parametrelerinden olan protein ve camsılık oranı arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu belirlenirken, bitki boyunun kalite parametreleri ile ters ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, 2 yıl boyunca farklı bitki gelişim aşamalarında (erken ve geç gelişim dönemleri) elde edilen NDVI değerleri kullanılarak yapılan biplot analizi sonucunda; sulu ve kuru uygulamalarda karınlanma, başaklanma, süt olum ve sarı olum (hamur olum) döneminde elde edilen NDVI değerleri ile tane verimi arasında olumlu ve önemli düzeyde ilişki olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda, fizyolojik bir parametre olan NDVI'nin yapılacak olan seleksiyon çalışmalarında dikkate alınması gereken bir parametre olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, elde edilen kuraklık hassasiyet indeksi değerlerine göre mevcut genotipler içerisinde Fırat-93 çeşidinin en tolerant çeşit olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşidin, melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabileceği, ayrıca Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kuraklık stresi riskinin mevcut olduğu illerde (Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa vs.) bu çeşidin üretiminin yaygınlaştırılması gerektiği anlaşılmıştır. İncelenen parametreler bakımından genellikle yazlık genotiplerin kışlık genotiplere göre öne çıktığı, özellikle tane verimi bakımından yazlık genotiplerin kışlık genotiplere göre

önemli derecede öne çıkması, bölgede yazlık genotiplerin uygunluğunu doğrularken, kışlık genotiplerin sıcaklık stresinden etkilenmesinden dolayı tane verimi düşüklüğü olduğu düşünülmektedir. Karınlanma ve hamur olum dönemi BÖS bakımından iki yılın birleşik analiz sonuçlarına göre Diyarbakır-81 çeşidinin bitki örtüsünü en serin tutan genotip olduğu, bu çeşidin erken dönemde toprak yüzeyini kapatma oranı ve yaprak alan indeksi değerleri bakımından da mevcut çeşitler içerisinde en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, BÖS ile yaprak alan indeksi arasında ters ilişki olduğu ve yaprak alan indeksi değeri yüksek olan genotiplerin bitki örtüsünü daha serin tutabildiği, söz konusu çeşidin tane verimi bakımından da öne çıktığı, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sıcaklık stresi önemli bir problem olduğundan dolayı hem ıslah programlarına katkı sağlamak hem de bölgedeki önemli bir probleme çözüm odaklı bir katkı sağlamak amacıyla Diyarbakır-81 çeşidinin yapılacak olan melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılması gerektiği ve model bitki olabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılacak olan seleksiyon çalışmalarında tane dolum dönemi sıcaklık stresinin yaşandığı döneme fazla denk gelmeyen fakat uzun süre yeşil kalabilen, kısmen erkenci çeşitlerin tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada daha önce Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmaların aksine başak mumsuluğu ile tane verimi arasında olumsuz ilişki tespit edilirken, tane verimi ile başak tüylülüğü ve sap mumsuluğu arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Dolayısı ile bölge koşullarında mumsuluk ve tüylülük ile ilgili ve ayrıca bu çalışmada elde edilen sonuçlar bakımından büyük bir önem arz eden bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin yoğunluğu ile ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Ülkemizde yeterli miktarda kaliteli makarnalık buğdayı üretilmediğinden dolayı gerek makarna endüstrisi, gerekse un sanayicileri paçal olarak kullanmak üzere yurt dışından makarnalık buğdayı ithal etmektedirler. Bu durumu göz önünde bulundurarak bu çalışmada kalite açısından öne çıkan Fırat 93, Urfa 2005, Dumlupınar, Cesare, Aday-4 ve Aday-1 genotipleri ıslah programlarında yapılacak olan melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilir.

Çalışmada kullanılan genotipler tane verimi bakımından 2 yıllık ortalamalar üzerinden kıyaslandığında Artuklu, Güneyyıldızı, Diyarbakır-81, Pitagora, Aday-2 ve Aday-3 çeşitlerinin ilk sıralarda yer aldığı gözlenmiştir. Söz konusu çeşitlerin makarnalık buğday ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılması sağlanmalı ve gerek kuru, gerekse sulu uygulamalara uyum kabiliyetleri çok iyi olduğundan dolayı ülke ekonomisine katkı sağlamak ve makarnalık buğday üretim miktarımızı artırmak amacıyla da üretimleri yaygınlaştırılmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

Adamsen, F. J. Pinter, P. J. Barnes, E. M. Lamorte, R. L. Wall, G. W. Leavitt, S. W. Kimball, B. A. 1999. Measuring wheat senescence with a digital camera. Crop Ecology, Production and Management. Crop. Sci. 39: 719-724.

Aguado, J.A.C. Rodes, R. Perez, P.I. Dorado, M. 2000. Morphological and charasterictics and yield compounents associated with accumulation and loss of dry mass in the internodes of wheat. Field Crops Research, 66:129-139.

Ağdağ, M. Dok, M. Doğan H.M. Torun M. Çebi, H. 1997. Orta Karadeniz geçit bölgesi için uygun buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, S. 21-25.

Ahmed, N. Maekawa, M. Noda, K. 2009. Anthocyanin accumulation and expression pattern of anthocyanin biosynthesis genes in developing wheat coleoptiles. Research Inst. for Bioresources Biologia Plantarum (Czech Republic), 53(2); 223-228.

Akçura, M. Topal, A. 2006. Türkiye kışlık yerel ekmeklik buğday çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 8–16.

Akçura, M. Topal, A. 2009. İç Anadolu Bölgesi yerel ekmeklik buğday popülasyonlarından seçilen saf hatların tane verimi ve kalite özellikleri yönünden bazı tescilli çeşitlerle karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran, Konya.

Akgün, N. 2011. Türkiyede kışlık arpa genetik kaynaklarının bazı agronomik ve kalite özellikleri yönünden karakterizasyonu. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü. Doktora Tezi, Konya.

Akkaya, A. Dokuyucu, T. 2009. Kahramanmaraş yöresine ait yerel ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve fizyolojik özellikler yönünden genetik varyasyonun belirlenmesi. Tübitak Projesi, Proje No: 106O041. Kahramanmaraş.

Aktaş, B. 2010. Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.)* çeşitlerinin karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.

Anıl, H. 2000. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalite kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Atlı, A. Koçak, N. Aktan, M. 1993. Ülkemiz çevre kosullarının kaliteli makarnalık buğday yetistirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1993, s. 345-351. Konya.

Atlı, A. Koçak, N. Aktan, M. 1999. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, 345-351, Konya.

Austin, R.B. Bingham J. Blackwell R.D. Evans L.T. Ford M.A. Morgan C.L. Taylor M.1980. Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes, J. of Agric. Sci. 94: 675-689.

Aydoğan, S. Şahin, M. Göçmen Akçacık, A. Türköz, M. 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi HR.Ü.Z.F.Dergisi, 14(4): 23-31.

Aydoğan, S. Göçmen Akçacık, A. Şahin, M. Demir, B. Önmez, H. Türköz, M. Çeri, S. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21 (1): 1-7.

Ayrancı, R. Aydoğan, S. 2011. Orta Anadolu'da farklı kuraklık tiplerinde ekmeklik buğday genotiplerinin verim, fizyolojik, morfolojik ve kalite özellikleri yönüyle tepkileri ile ıslahta kullanılabilecek uygun parametrelerin belirlenmesi. Tübitak Projesi, Proje No: 109O822, Konya.

Başer, İ. Korkut, K.Z. Bilgin, O. 2005. Ekmeklik buğdayda (Triticum aestivum L.) kurağa dayanıklılıkla İlgili Özellikler arasındaki İlişkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3).

Bahar, B. Yıldırım, M. Barutçular, C. Genç, İ. 2008. Effect of canopy temperature depression on grain yield and yield components in bread and durum wheat. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 36 (1) 2008, 34-37.

Bilgin, O. Korkut, K.Z. 2005. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.)* çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1).

Blaha, L. Michalova, A. Janacek, J. 2002. Comparison of old and new cultivars of winter wheat. Scientia Agriculturae Bohemica (Czech Republic), 31(2); 101-109.

Blum, A. Golan, J. Mayer, B. Sinmena, L. 1989. The drought response of landraces of wheat from the northern negeu desert in Israel. Euphytica, 43(1):87-96.

Boyd, W.J.R. Walker, M.G. 1972. Variation in chlorophyl a content and stability in wheat leaves. Aus. Pot. Western Australia, 36:87-92.

Bushuk, W. Briggs, KG. ve Shebeski, LH. 1969. Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. Canadian Journal of Plant Science, 49(2):113-122.

Bushuk, W. 1998. Wheat breeding for end-product use. Euphytica, 100, 137-145.

Coşkun Y. A. İlkhan, M. Köten ve A. Coşkun, 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen farklı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite yönünden değerlendirilmesinde b ve b* renk değerlerinin kullanılabilirliğinin incelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3): 25-29.

Çağlayan, M. Elgün, A. 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 513-518, 8-11 Haziran, Konya.

Çakmak, M. 2010 Ekmeklik buğday **(***T.aestivum* L.**)** genotiplerinde başaklanma sonrası bazı fenolojik, fizyolojik ve bitkisel özellikler ile verim, kalite unsurları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Çekiç C. 2007. Kurağa dayanıklı buğday (*Triticum aestivum L.)* ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çölkesen, M. Arslan, S. Eren, N. Öktem, A. 1993. Şanlıurfa'da sulu ve kuru koşullarda farklı dozlarda uygulanan azotun Diyarbakır 81 makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara, s.486-495.

Dalçam, E. 1993. Makarnalık buğdaylarda aranan kalite kriterleri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu. 30 Kasım-3 Aralık Ankara, Sayfa, 307-309.

Dalkılıç, A.Y., Kara, R., Akkaya, A. ve Yılmaz, M.F. 2015. Malatya yöresinde kunduru popülâsyonundan seçilen hatların kahramanmaraş koşullarında verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2(2): 133–141.

Dalkılıç, A.Y. Kara, R. Yürürdurmaz, C. Şimşek, B. Aldemir, Y. Akkaya, A. 2016. Makarnalık buğdayda ekim sıklığının fizyolojik parametreler üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (1):78-87

Demir, İ. 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayınları., No: 235, İzmir.

Dencic, S. Kastori, R. Kobiljski, B. 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.

Devlet Meteoroloji İstasyonu 2016. (DMİ) 2014-2015 ve 2015-2016 Diyarbakır İklim Verileri. Erişim Tarihi: 13.01.2016.

Doğan, R. Yürür, N. 1992. Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9:37-46.

Doğan, Y. Cetiz, M.B. 2015. Türkiye'de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin Mardin – Kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tar. Bil. Derg., 25(3): 304-311.

Dokuyucu, T. Akkaya, A. İspir, B. 1997. Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğdayların verim, verim unsurları ve fenolojik özelliklerinin incelenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s. 16-20.

Dönmez Ö. Aydemir, T. ve Aktaş, B. 2008. Arpada çeşit tanımlaması. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları, 78 s. Ankara.

Ehdaie, B. Alloushb, G.A. Madorec, M.A. Waines, J. G. 2006 Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat. I. Postanthesis changes in internode dry matter. Crop Sci. 46: 735-746.

El-Haramein, F.J. El-Saleh, A. Nachit, M.M. 1996. Environtmental effect on durum wheat grain quality in Syria. 10th. International Cereal and Bread Congress, June 9-12, Porto Carras, Greece.

Erekul, O. Köhn., W. 2006. Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter triticale (*Triticosecale Wittm*.) varieties in North-East Germany. J. Agronomy and Crop Science, 192: 452-464.

Eserkaya Güleç, T. Ateş Sönmezoğlu, Ö. Yıldırım, A. 2010. Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 27(1), 113-120 Tokat.

FAO, 2009. http://www.fao.org/index_en.htm.

FAO, 2015. http://www.fao.org/index_en.htm.

FAOSTAT, Erişim Tarihi: 13.01.2016.

Fischer, R. A. Maurer, R.1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain Yield Responses. Aust. J. Agric. Res. 29, 897-912.

Fischer, R.A. 1993. Irrigated spring wheat and timing and amount of nitrogen fertilizer. II. Physiology of grain yield response. Field Crops Res. 33, 57–80.

Fischer, R. A. 2001. Selection traits for ımproving yield potential. Application of Physiology in Wheat Breeding, Chapter-13, p. 148-159.

Garcia Del Moral L. F. Rharrabtia, Y. Villegasb, D. Royob, C. 2003 Evaluation of grain yield and ıts components in durum wheat under Mediterranean conditions: An ontogenic approach. Agronomy Journal, 95, 266-274.

Genç, İ. 1974. Yerli ve yabancı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 82. Adana.

Genç, İ. Kırtok, Y. Ülger, A.C. Yağbasanlar, T. 1986. Çukurova koşullarında uygun buğday ıslahı üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu, 15-17 Ekim, İzmir. TÜBİTAK Yay. No: 629, 112, 3.

Gençtan, T. Sağlam, N. 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, , 6-9 Ekim, Bursa, s. 171-183.

Gonzalez, F.G. Slafer, G.A. Mıralles, D.J. 2003. Grain and floret number in response to photoperiod during stem elongation in fully and slightly vernalized wheats. Field Crops Res. 81, 17–27.

Güngör, H. Batuhan, A. 2015. Kırklareli ekolojik koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin Biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2(3): 256–267.

Hailu, F. Mereker, A. 2008. Variation in gluten strength yellow pigment in Etiopian tetraplaid wheat germplasm, Genetic Resources and Crop Evolution, 55, 277-285.

Hamton, J.G. Coolbear, P. 1990. Potantial versus actual seed performance-can vigor testing provide an answer? Seed Science and Technology, 18, 215-228.

Hampton, J.G. 2002. What is seed quality? Seed Sci.&Technol., 30, 1-10.

Hardouin, J.P. 1995. New breeding technology. Options durum wheat quality in the Mediterranean Region. ICARDA, CIHEAM and CIMMYT. 11, rue Newton 75116 Paris. No 22:197-201.

ICC, 2008. International association for cereal science and technology (ICC), Vienna, Standarts No: 116/1.

Irvine, G.N. 1971. Durum wheat and paste product, wheat chemistry and tecnology (Edited by Pororanz), AACC:Minnesote, Y. 15, 777.

Jackson, R. D. Idso, S. B. Regınato, R. J. Pınter, P. J. 1981. Canopy temperature as a crop water stress indicator. Water Resources Research, Vol. 17, No. 4 Page 1133-1138.

Jackson, P.A. 2001. Directions for physiological research in Breeding: Issues from a Breeding Perspective. In M.P. Reynolds, J.I. Ortiz-Monasterio and A. McNab, eds. Application of Physiology in Wheat Breeding, Mexico, CIMMYT.

Jarrah, M. Genç, I. 1997. Variability of morphophysiological traits of Mediterranean durum cultivars. Barley and Wheat Newsletter, 16(1-2); 52-57.

Kalaycı, M. Aydın, M. Özbek, V. Çekiç, C. Ekiz, H. Yılmaz, A. Çakmak, İ. 1997. Orta Anadolu koşullarında kurağa dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve morfolojik ve fizyolojik parametrelerin geliştirilmesi, TUBİTAK projesi sonuç raporu, Eskişehir.

Kalaycı, M. 1999 Yetiştirme tekniği açısından Türkiye buğday tarımının dünü bugünü ve yarını. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, 8-11 Haziran.

Kara, R. Dalkılıç, A.Y. Gezginç, H. Yılmaz, M.F. 2016. Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim Unsurları yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 3(2): 172–183.

Karababa, E. Ercan,R. 1995. Makarnalık buğdayların ekmeklik potansiyeli ve kalitesi. Gıda, 20(3):153-159.

Karaman, M. 2013. Bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinin fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Karaman, M. 2016. Bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinin fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin araştırılması. TAGEM, Cilt: 1, Ankara.

Kaya, A. 2006. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında bazı ekmeklik buğday genotiplerinin morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kendal, E. Tekdal, S. Aktaş, H. Karaman, M. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (2): 1-14.

Kılıç, H. Yağbasanlar, T. 2003. Güneydoğu Anadolu bölgesi koşullarında makarnalık buğday (Triticum turgidum ssp durum) çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin genotipxçevre interaksiyonları üzerinde araştırma. 5. Tarla bitkileri kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.

Kılıç, H. Yağbasanlar, T. 2010. Genotype x environment interaction and phenotypic stability analysis for grain yield and some quality traits of durum wheat in the South-Eastern Anatolia Region. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj, 38 (3), 253-258.

Kırtok, Y. Genç, İ. Çölkesen, M. 1987. ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, TOAG, s. 83-90, Bursa.

Kırtok, Y. Genç, İ. Yağbasanlar, T. Çölkesen M. Kılınç, M. 1988. Tescilli bazı ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (T. durum Desf.) buğday çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde çalışmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 3 (3): 96-105.

Klatt, A.R. Dinçer, N. Yakar, K. 1973. Problems associated with breeding spring and winter durums in Turkey. Proc. of the Symp. on genetics and breeding durum wheat, Univ. di Bari, 14-18 Maggio, 327-335.

Kumari, M. Singh, V.P. Tripathi, R. Joshi, A.K. 2007 Variation for staygreen trait and its association with canopy temperature depression and yield traits under terminal heat stress in wheat. Wheat production in stressed environments Springer Netherlands, 12: 357-363.

Kün, E. 1988. Serin iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1032 Ders Kitabı, 299, s. 322, Ankara.

Kün, E. , M. Avcı, V. Uzunlu N. Zencirci. 1995. Serin iklim tahıllarında tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, : 417-428. Ankara.

Kün, E. 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1451, Ders kitabı 431, Ankara.

Landi, A. 1995. Durum wheat, semolina and pasta quality characteristics for an Italian food company. (N.di Fonzo, F., Kaan, M., Nachit, M.M. editör) durum wheat quality in the mediterrenean region. Options, ICARDA, CHIEAM and CIMMYT. 11, rue Newton 75116 Paris.No 22:33-42.

Li, Y.Z. Posner, E.S. 1987. The influence of kernel size on wheat millability. AOM Bull., Nov., 5089-5089.

Loss, S.P. Siddique, K.H.M. 1994. Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean environment. Adv. Agron. 52:229-276.

Ludlow, M.M. Muchow, R.C. 1990. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. Advances in Agronomy, 43:107-153.

Manthey, F. 2001. Durum wheat color. ww.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum.

Marti, J. Bort, J. Slafer, G.A. Araus, J.L. 2007. Can wheat yield be assessed by early measurements of normalized difference vegetation Index? Annals of Applied Biology, 150 (2): 253-257.

Matveef, M. 1966. Influlence du gluten des bles durs sur la valeur des pates alimentaires. Bull, E.N.S.M.I.C. 213:133-138.

Miralles, D.J. Slafer, G.A. 1995. Yield, biomass and yield components in dwarf, semidwarf and tall isogenic lines of spring wheat under recommended and late sowing dates. Plant Breeding, 114: 392-396.

Müjdeci, M. Sarıyev, A. Polat, V. 2005. Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) gelişme dönemleri ve yaprak alan indeksinin matematiksel modellenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2005, 11 (3) 278-282.

Olivares-Villegas, J. J. Reynolds , M. P. McDonald, G. K. 2007. Droughtadaptive attributes in the Seri/Babax hexaploid wheat population Functional Plant Biology, 34(3): 189–203.

Özkan, H. Brandolini A. Schafer-Pregl R. Salamini F. 2002. "A FLP analysis of a collection of tetraploid wheats indicates the origin of emmer and hard wheat domestication in Southeast Turkey". Mol. Biol. Evol., 19(10):1797–1801.

Özkaya, H. ve Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 14, Ankara.

Öztürk, A. ve Akkaya, A. 1996. Kışlık buğday genotiplerinde (Triticum aestivum L.) tane verim unsurları ve fenolojik dönemler üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 27 (2): 187-202.

Öztürk, A. Akten, G. 1999. Kışlık buğdayda bazı morfo-fizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (Ek sayı 2): 409-422.

Pan, X.Y. Wang, G.X. Yang, H.M. Wei, X.P. 2003. Effect of water deficits on within plot variability in growth and grain yield of spring wheat in Northwest China, Field Crops Research, 80, 195-205.

Partigöç, F. 2009. Konya yöresi yerel popülasyonlarından seçilen ekmeklik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Pask, A. Pietragalla, J. Mullan, D. Reynolds, M. 2012. Physiological breeding II: a field guide to wheat phenotyping. CIMMYT International Maize and Wheat Improvement Center.

Pekin, F. Çakmaklı, Ü. 1991. Bazı Türk ıslah çeşidi durum buğdaylarının kimi teknolojik ve renk özellikleri üzerine bir araştırma. Türkiye Tahıl Simpozyumu 6-9 Ekim 1987 Bursa, TOAG, sf, 527-535.

Porceddu, E. Pacucci, G. Perrino, P. Gatta, C.D. Maellaro, I. 1973. Protein content and seed characteristics in populations of Triticum durum grown at three different locations. Proc. of the Symp. on Genetics and Breeding Durum Wheat, Univ, di Bari, pp. 217-222, 14-18 Maggio.

Rashid, A. Stark, J.C. Tanveer, A. Mustafa, T. 1999. Use of canopy temperature mesaurements as a screening tool for drought tolerance in spring wheat. J. Agronomy & Crop Science, 182: 231-237.

Reynolds, M.P. M. Balota, M.I.B. Delgado, I. Amani, R.A Fischer. 1994. Physiological and morphological traits associated with spring wheat yield under hot, dry irrigated conditions. Aust J Plant Physiol, 21: 717-730.

Reynolds, M.P. Nagarajan, S. Razzaque, M.A. Ageeb, O.A.A. 2001. Heat tolerance. application of physiology in wheat breeding. (Editorler: M.P. Reynolds, I. Ortiz- Monasterio., A. McNab). Mexico, DF, CIMMYT.

Reynolds, M.P. Trethowan, R. Crossa, J. Vargas, M. Sayre, K.D. 2002. Physiological factors associated with genotype by environment interaction in wheat. Field Crops Reserach, 75: 139-160.

Reynolds, M. Condon, A.J. Rebetzke, G.J. Richards, R.A. 2004. Evidence for excess photosynthetic capacity and sink-limitation to yield and biomass in elite spring wheat. In: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane.

Sade, B. Topal, A. ve Soylu, S. 1999. Konya sulu şartlarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, 1999, Adana, Cilt 1, 91-96.

Savaşlı, E. Çekiç, C. Önder, O. Dayıoğlu, R. Kalaycı, H.M. 2012. Eskişehir koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının verim, biyolojik kütle ve vejetasyon indeksi yönünden değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 33-37, 2012.

Savin, R. Slafer, G.A. 1991. Shading effects on the yield of an Argentinian wheat cultivar. J. Agric. Sci., Camb. 116, 1–7.

Sayre, K.D. Rajaram, S. Fischer, R.A. 1997. Yield potential progress in short bread wheats in northwest Mexico. Crop Sci. 37, 36–42.

Seidel, P. 1996. Tolerance responses of plants to stres. The unused reserve in plant protection. Plant Res. Develop. 44: 81-99.

Shah, M.A. Maqsood, M. and Goheer, A.R. 2003. Relationships between leaf area and yield components of different wheat varieties. The Journal of Animal and Plant Sciences (Pakistan), 13(2); 93-95.

Sharma, R.C. 1992. Analysis of phytomass yield in wheat. Agronomy journal. 84(6): 926-929.

Sheoran, I.S. Luthra, O.P. and Kuhad, M.S. 1986. Association of physiological and biochemical characters with the yield of rainfed wheat. Haryana Agricultural Univ., Hissar (India) 56(2); 71-74.

Simane, B. Struik, P.C. Nachit, M.M. Peacock, J.M. 1993. Ontogenetic analysis of yield component and yield stability of durum wheat in water-limited environments. Euphytica 71: 211-219.

Sönmez, F, M. Ülker, N. Yılmaz, H. Ege, B. Bürün R. Apak. 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. Tr. J. of Agric. and Forestry 23:45-52.

Sönmez, F. Kıral, A.S. 2004. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (T.durum Desf.) Erbaa şartlarında adaptasyonlarının incelenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2), 86-93

Sözen, E. Yağdı, K. 2005. Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum Desf.*) hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (2), 69-81.

Şener, O. Kılınç, M. Yağbasanlar, T. Gözübenli, H. Karadavut, U. 1997. Hatay koşullarında bazı ekmeklik (*Triticum aestivum* L. Em Thell) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf) çeşit ve hatlarının saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22 – 25 Eylül, 1-5, Samsun.

Taner, S, 2011. Ekmeklik buğdayda kurağa toleranslı ve hassas genotiplerde bazı fizyolojik ve morfolojik parametreler kullanılarak kalıtım değerlerinin incelenmesi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Tekdal S. Kendal, E. Altıkat, A. Aktaş, H. Karaman, M. 2011. İleri kademe durum buğday hatlarının *(Triticum durum Desf.)* Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, 9. Tarla Bitk. Kong. Bursa.

Tekdal, S. 2012. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum Desf.*) sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde kullanılabilecek fizyolojik ve morfolojik parametrelerin araştırılması. Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, Diyarbakır.17-58

Toker, C. Çağırgan, M.İ. 1995. Kuraklık ve yüksek sıcaklık stresi koşullarında serin iklim tahıllarında verimle ilişkili morfofizyolojik özellikler ve seleksiyon kriterleri. Ak. Ü. Zir. Fak. Dergisi. 8: 253-263.

Toklu, F., Genç, İ. Yağbasanlar, T. Özkan, H. Yıldırım, M. 2001. Çukurova koşullarında son 21 yıllık dönemde (1980-2000) yetiştirilen ticari ekmeklik buğday çeşitleri ve seleksiyon hatlarında verim potansiyelindeki değişimin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 53-59.

Troccoli, A. Borrelli, G.M. De Vita, P. Fares, C. Di Fonzo, N. 2000. Durum wheat quality: A multidisciplinary concept. Journal of Cereal Science, 32, 99-113.

Tulukçu, E. Sade, B. 2002. Konya ekolojik şartlarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin kuru ve sulu şartlardaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu, J. of AARI 12 (1) 2002, 65 – 82.

TÜİK, 2015. Türkiye istatistik kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri, tuik.gov.tr.

Ünal, S.S. 1991. Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi. Yayın No:29, İzmir, 216s.

Van Oosterom, E. J. Acevedo, E. 1993. Leaf area and crop growth in relation to phenology of barley in Mediterranean environments. Plant and Soil 148(2): 223-237.

Walker, K.C. Matthews, S.1991. Effect of autumn nitrogen and sowing date on the growth and yield of winter barley in the North of Sccotland. Journal of Agricultural Sci. 117 (3):279.285.

Williams, P. Haremein, F.j. Nakkoul, H. Rihawi, S. 1988. Crop Quality evaluation methods and guidelines. ICARDA Aleppo, Syria.

Willegas, D. Aparicio, N. Nachit, M. Araus, J. L. Royo C. 2000. Photosynthetic and developmental traits associated with genotypic differences in durum wheat yield across the mediterranean basin. Australian Journal of Agricultural Research, 51: 891-901.

Xu, Q. Structural Organization of Photosystem I, In: Mathis, P. (Ed.), Photosynthesis: From Light to Biosphere, pp.87-90, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, (1995).

Yadava, U.L. 1986. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. HortScience 21:1449–1450.

Yan, W. Kang, M., 2003. GGE biplot analysis. A graphical tool breeders. geneticists and agronomists. CRC Press. Florida.

Yan, W. Tinker, N.A. 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and application. Can. J. Plant Sci. 86: 623-645.

Yazar, S. Karadoğan, T. 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 32-41, 2008 ISSN 1304-9984.

Yıldırım, M. Akıncı, C. Koç, M. Barutçular, C. 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 24(3):158-166.

Yurtman, N.1975. Ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyunun, bitki ve başakta tane veriminin ve başaklanma zamanının kalıtımı ile ilgili araştırmalar. Doktora tezi, A. Üniv. Zir. Fak. Ankara.

Yürür, N. Turan, Z.M. Çakmakçı, S. 1987. Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bursa koşullarında verim ve adaptasyon yeteneği üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, 59 – 69. Bursa.

**EK 1.** Kuru denemede 1.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

| Özellikler | BÖS-Karınlanma Dönemi | BÖS-Hamur Olum Dönemi | Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | Klorofil Oranı (ZGS 71) | Yaprak Alan İndeksi (Başaklanma Dönemi | Yaprak Alan İndeksi ( ZGS 71) | Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | Vigor (Çıkış Gücü) | Başaklanma Süresi | Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | Bitki Boyu | Yaprak Eni | Yaprak Dikliği | Yaprak Kıvrılması |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BÖS-Hamur Olum Dönemi | .300** | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | -.144 | .161 | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı ( ZGS 71) | -.270* | -.036 | .477** | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (Başaklanma Dönemi) | -.093 | .122 | .251* | .110 | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. ( ZGS 71) | -.248* | .062 | .181 | -.019 | .227* | | | | | | | | | |
| Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | -.022 | -.128 | -.202 | -.125 | .279* | .223 | | | | | | | | |
| Vigor (Çıkış gücü) | -.045 | -.310** | -.115 | -.027 | .079 | .136 | .653** | | | | | | | |
| Başaklanma Süresi | -.275* | -.041 | .134 | .015 | .057 | .282* | .074 | -.141 | | | | | | |
| Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | -.123 | .171 | .079 | .032 | .320** | .115 | .302** | .042 | .327** | | | | | |
| Bitki Boyu | .060 | -.040 | -.132 | -.133 | .026 | -.016 | .345** | .088 | .329** | .438** | | | | |
| Yaprak Eni | -.375** | .028 | .194 | .250* | .156 | .394** | .419** | .191 | .337** | .280* | .113 | | | |
| Yaprak Dikliği | -.220 | .044 | .091 | -.065 | .245* | .347** | .166 | -.036 | .374** | .082 | -.121 | .428** | | |
| Yaprak Kıvrılması | -.097 | .118 | .248* | .217 | -.109 | -.039 | -.255* | -.017 | -.067 | -.223 | -.358** | -.036 | .037 | |
| Antosiyanin Yoğunluğu | .003 | .061 | .146 | .143 | -.040 | -.065 | -.061 | .198 | -.238* | -.265* | -.355** | .004 | -.130 | .211 |
| Başak Mumsuluğu | .027 | .019 | .046 | -.253* | .174 | .196 | .248* | -0.044 | .681** | .424** | .429** | .129 | .414** | -.264* |
| Sap Mumsuluğu | -.069 | -.011 | .262* | .142 | .099 | .196 | .033 | .017 | .088 | .051 | -.408** | .180 | .240* | .359** |
| Başak Tüylülüğü | .001 | .018 | .056 | .097 | -.047 | -.205 | -.154 | -.046 | -.320** | .015 | .067 | -.219 | -.257* | .183 |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | .052 | -.004 | -.205 | -.174 | .104 | -.136 | .378** | .247* | -.026 | .377** | .672** | -.041 | -.455** | -.381** |
| $m^{2}$'de Başak Sayısı | -.022 | .128 | .176 | .033 | .089 | .088 | .132 | .172 | -.286* | .104 | -.104 | .071 | -.107 | .229* |
| Başakta Tane Sayısı | -.037 | -.200 | .174 | .203 | -.041 | .082 | -.075 | .093 | .190 | -.026 | -.084 | -.031 | -.123 | .141 |
| Tane Verimi | .122 | -.208 | -.003 | .170 | -.132 | -.196 | -.129 | .159 | -.687** | -.326** | -.333** | -.270* | -.475** | .213 |
| Bin Tane Ağırlığı | .253* | .004 | -.085 | .010 | -.029 | -.199 | .201 | .086 | -.274* | .025 | .227* | .134 | -.179 | -.100 |
| Hektolitre Ağırlığı | .289* | -.061 | -.118 | .049* | -.001 | -.286 | .045 | .151 | -.571** | -.120 | .066 | -.195 | -.458** | .088 |
| Protein Oranı | -.182 | .033 | .160 | .090 | .108 | .176 | .320** | -.009 | .555** | .365** | .398** | .503** | .373 | -.219 |
| Sedimantasyon | .113 | .158 | .210 | .195 | -.180 | -.096 | -.378** | -.182 | -.183 | 0.401** | -.433** | -.136 | .205 | .273* |
| Renk(b) Değeri | .062 | .064 | .197 | .175 | -.191 | -.166 | -.295* | -.163 | -.197 | -0.399** | -.401** | -.274* | -.106 | .252* |
| Camsılık Oranı | -.081 | -.042 | .033 | .093 | -.077 | -.076 | -.231* | -.271* | .064 | .056 | .075 | -.176 | -.262* | .061 |

**EK 1.** Kuru denemede 1.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)-Devamı

| Özellikler | Antosiyanin Yoğunmluğu | Başak Mumsuluğu | Sap Mumsuluğu | Başak Tüylülüğü | Üst Boğum Arası Uzunluk | $m^2$'de Başak Sayısı | Bşk.Tane Sayısı | Tane Verimi. | Bin Tane Ağırlığı | Hektolitre Ağırlığı | Protein Oranı | Sedimantasyon | Renk(b) Değeri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Başak Mumsuluğu | -0.358** | | | | | | | | | | | | |
| Sap Mumsuluğu | 0.102 | 0.054 | | | | | | | | | | | |
| Başak Tüylülüğü | -0.345** | -0.267* | -0.299** | | | | | | | | | | |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | -0.142 | 0.099 | -0.396** | 0.168 | | | | | | | | | |
| $m^2$'de Başak Sayısı | -0.056 | -0.244* | 0.065 | 0.151 | 0.040 | | | | | | | | |
| Başakta Tane Sayısı | -0.111 | 0.004 | 0.232 | 0.159 | -0.036 | 0.188 | | | | | | | |
| Tane Verimi. | 0.334** | -0.688** | 0.041 | 0.176 | -0.039 | 0.318** | 0.091 | | | | | | |
| Bin Dane Ağırlığı | 0.221 | -0.209 | 0.045 | -0.086 | 0.106 | -0.107 | -0.393** | 0.341** | | | | | |
| Hektolitre Ağırlığı | 0.259* | -0.485** | -0.075 | 0.194 | 0.233* | 0.089 | -0.235* | 0.694** | 0.720** | | | | |
| Protein Oranı | -0.386** | 0.575** | 0.041 | -0.043 | 0.109 | -0.054 | 0.096 | -0.698** | -0.216 | -0.607** | | | |
| Sedimantasyon | 0.083 | -0.247* | 0.196 | 0.062 | -0.614** | 0.106 | 0.048 | 0.060 | -0.040 | -0.115 | -0.043 | | |
| Renk(b) Değeri | 0.116 | -0.231* | 0.002 | 0.292* | -0.253* | -0.036 | 0.121 | 0.110 | -0.261* | 0.002 | -0.096 | 0.453** | |
| Camsılık Oranı | -0.130 | -0.075 | -0.243* | 0.213 | 0.139 | -0.035 | 0.150 | 0.141 | -0.216 | 0.043 | -0.149 | -0.164 | 0.133 |

**EK 2.** Kuru denemede 2.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

| Özellikler | BÖS-Karımlanma Dönemi | BÖS-Hamur Olum Dönemi | Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | Klorofil Oranı (ZGS 71) | Yaprak Alan İndeksi (Başaklanma Dönemi | Yaprak Alan İndeksi (ZGS 71) | Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | Vigor (Çıkış Gücü) | Başaklanma Süresi | Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | Bitki Boyu | Yaprak Eni | Yaprak Dikliği | Yaprak Kıvrılması |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BÖS-Hamur Olum Dönemi | .106 | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | .011 | -.087 | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (ZGS 71) | -.035 | -.279* | .036 | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (Başaklanma Dönemi) | -.381** | -.163 | .027 | -.178 | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (ZGS 71) | -.351** | -.349** | .090 | -.127 | .665** | | | | | | | | | |
| Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | .204 | .064 | -.033 | -.254* | .222 | .222 | | | | | | | | |
| Vigor (Çıkış Gücü) | -.012 | -.044 | -.100 | -.138 | .317** | .385** | .704** | | | | | | | |
| Başaklanma Süresi | -.219 | -.210 | .127 | .208 | .220 | .168 | -.207 | -.299** | | | | | | |
| Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | -.269* | -.115 | .096 | -.100 | .243* | .186 | -.146 | -.038 | .409** | | | | | |
| Bitki Boyu | -.272* | -.399** | .058 | -.082 | .401** | .344** | -.009 | .103 | .413** | .436** | | | | |
| Yaprak Eni | -.181 | -.194 | .253* | .285* | .033 | .040 | -.255* | -.203 | .440** | .116 | .151 | | | |
| Yaprak Dikliği | -.128 | .009 | -.107 | -.074 | .219 | .256* | .286* | .149 | -.080 | -.084 | -.112 | -.164 | | |
| Yaprak Kıvrılması | -.058 | -.038 | .034 | .348** | -.251* | -.142 | -.184 | -.200 | -.146 | -.144 | -.196 | .180 | -.057 | |
| Antosiyanin Yoğunluğu | -.028 | .154 | .088 | .122 | -.056 | -.134 | .004 | .168 | -.052 | -.202 | -.070 | .228* | .143 | .060 |
| Başak Mumsuluğu | -.061 | .124 | -.003 | .039 | .209 | .165 | -.051 | -.045 | .302** | .021 | .143 | .109 | .105 | -.271* |
| Sap Mumsuluğu | -.106 | .183 | .032 | .331** | -.162 | -.049 | -.279* | -.222 | .020 | -.305** | -.423** | .315** | -.027 | .346** |
| Başak Tüylülüğü | -.006 | -.037 | -.070 | -.183 | -.318** | -.188 | -.046 | -.035 | -.415** | -.022 | -.145 | -.257* | -.152 | .212 |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | -.339** | -.486** | .010 | -.037 | .302** | .324** | .130 | .156 | .186 | .365** | .610** | .087 | .031 | -.115 |
| $m^2$'de Başak Sayısı | -.122 | -.030 | -.053 | -.082 | .226 | .137 | .072 | .001 | -.093 | .014 | .116 | .011 | .122 | .118 |
| Başakta Tane Sayısı | -.263* | -.239* | -.054 | .251* | -.014 | .047 | -.270* | -.142 | -.006 | -.044 | -.074 | .136 | .334** | .298** |
| Tane Verimi | -.415** | -.425** | -.040 | .062 | .320** | .539** | .083 | .273* | -.282* | -.007 | .227 | .164 | .144 | .221 |
| Bin Tane Ağırlığı | -.001 | -.222 | .185 | -.141 | .230* | .115 | .138 | .065 | .199 | .291* | .561** | .210 | -.181 | -.110 |
| Hektolitre Ağırlığı | -.034 | -.241* | .050 | -.031 | -.153 | -.041 | -.128 | -.071 | -.375** | -.079 | .169 | .103 | -.121 | .335** |
| Protein Oranı | .326** | .206 | .057 | -.142 | -.011 | -.070 | .090 | .029 | .373** | .296** | .089 | -.023 | -.187 | -.150 |
| Sedimantasyon | .122 | .133 | -.104 | .354** | -.278* | -.288* | -.184 | -.021 | -.251* | -.501** | -.469** | -.091 | .004 | .212 |
| Renk(b) Değeri | -.024 | .054 | .017 | .210 | -.154 | -.160 | -.244* | -.061 | -.269* | -.435** | -.302** | -.004 | .029 | .209 |
| Camsılık Oranı | -.113 | .231* | -.157 | -.073 | .048 | -0.058 | -.115 | -0.017 | -.163 | -.155 | -.096 | -.093 | -.012 | .089 |

**EK 2.** Kuru denemede 2.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)-Devamı

| Özellikler | Antosiyanin Yoğunmluğu | Başak Mumsuluğu | Sap Mumsuluğu | Başak Tüylülüğü | Üst Boğum Arası Uzunluk | $m^2$'de Başak Sayısı | Bşk.Tane Sayısı | Tane Verimi. | Bin Tane Ağırlığı | Hektolitre Ağırlığı | Protein Oranı | Sedimantasyon | Renk(b) Değeri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Başak Mumsuluğu | .145 | | | | | | | | | | | | |
| Sap Mumsuluğu | .230* | .348** | | | | | | | | | | | |
| Başak Tüylülüğü | -.191 | -.641** | -.234* | | | | | | | | | | |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | -.223 | -.043 | -.336** | -.048 | | | | | | | | | |
| $m^2$'de Başak Sayısı | -.086 | -.035 | .028 | .085 | .192 | | | | | | | | |
| Başakta Tane Sayısı | .137 | .047 | .255* | -.103 | .123 | .067 | | | | | | | |
| Tane Verimi | -.030 | -.142 | .035 | .162 | .398** | .283* | .341** | | | | | | |
| Bin Dane Ağırlığı | .011 | .262* | -.207 | -.326** | .313** | -.024 | -.257* | .102 | | | | | |
| Hektolitre Ağırlığı | .288* | -.054 | .080 | .261* | .107 | .141 | .115 | .484** | .367** | | | | |
| Protein Oranı | -.213 | .063 | -.146 | -.057 | -.160 | -.134 | -.362** | -.611** | .001 | -.549** | | | |
| Sedimantasyon | .228* | -.016 | .305** | .016 | -.448** | -.042 | .141 | -.111 | -.511** | -.145 | -.019 | | |
| Renk(b) Değeri | .210 | -.156 | .249* | .274* | -.324** | .007 | .132 | .088 | -.452** | .028 | -.139 | .644** | |
| Camsılık Oranı | -.018 | -.108 | .094 | .334** | -.086 | .159 | -.052 | .058 | -.270* | .139 | -.094 | .062 | .328** |

**EK 3.** Sulu denemede 1.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

| Özellikler | BÖS-Karınlanma Dönemi | BÖS-Hamur Olum Dönemi | Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | Klorofil Oranı (ZGS 71) | Yaprak Alan İndeksi (Başaklanma Dönemi | Yaprak Alan İndeksi (ZGS 71) | Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | Vigor (Çıkış Gücü) | Başaklanma Süresi | Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | Bitki Boyu | Yaprak Eni | Yaprak Dikliği | Yaprak Kıvrılması |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BÖS-Hamur Olum Dönemi | .677** | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | .151 | .126 | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (ZGS 71) | .188 | .136 | .326** | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (Başaklanma Dönemi) | .272* | .177 | -.004 | -.027 | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (ZGS 71) | -.005 | -.101 | .214 | .221 | -.211 | | | | | | | | | |
| Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | .068 | .094 | -.081 | -.011 | .053 | -.163 | | | | | | | | |
| Vigor (Çıkış Gücü) | .039 | .232* | -.108 | .068 | .114 | -.044 | .397** | | | | | | | |
| Başaklanma Süresi | -.074 | -.318** | .106 | .032 | .011 | -.209 | .172 | -.269* | | | | | | |
| Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | .159 | .052 | .113 | .269* | .005 | .091 | .009 | .126 | -.002 | | | | | |
| Bitki Boyu | .172 | -.025 | -.196 | -.193 | .020 | -.431** | .387** | .061 | .190 | .162 | | | | |
| Yaprak Eni | .041 | -.048 | .110 | .052 | -.076 | -.120 | .283* | -.027 | .226 | .011 | .165 | | | |
| Yaprak Dikliği | -.218 | -.164 | .003 | -.109 | -.125 | .139 | .217 | -.006 | .227* | -.046 | -.091 | .327** | | |
| Yaprak Kıvrılması | -.002 | .156 | .270* | .016 | -.054 | .132 | -.145 | .142 | -.184 | -.201 | -.472** | -.090 | -.099 | |
| Antosiyanin Yoğunluğu | .199 | .103 | .130 | .233* | .175 | .214 | -.117 | -.015 | -.333** | .132 | -.146 | -.114 | -.324** | .178 |
| Başak Mumsuluğu | .248* | .098 | -.077 | .046 | .282* | -.207 | .293* | .170 | .149 | .220 | .269* | .210 | .055 | -.214 |
| Sap Mumsuluğu | .218 | .080 | .220 | .299** | .190 | .238* | -.192 | -.135 | .047 | -.023 | -.337** | -.110 | -.030 | .289* |
| Başak Tüylülüğü | -.038 | .086 | -.113 | -.284* | -.146 | -.274* | -.258* | -.105 | -.120 | -.120 | .026 | -.166 | -.219 | .082 |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | .052 | .013 | .017 | -.061 | .142 | -.057 | .313** | .121 | .086 | .067 | .441** | .161 | -.030 | -.364** |
| $m^2$'de Başak Sayısı | -.478** | -.371** | -.001 | -.100 | -.276* | .124 | -.178 | -0.068 | -.073 | .063 | -.156 | -.068 | -.050 | -.022 |
| Başakta Tane Sayısı | -.021 | .015 | .208 | .081 | -.143 | .109 | -.319** | -0.122 | -.033 | .127 | -.384** | -.173 | -.197 | .181 |
| Tane Verimi | -.071 | -.087 | .326** | .327** | -.074 | .571** | -.343** | .062 | -.429** | .181 | -.438** | -.210 | -.136 | .266* |
| Bin Tane Ağırlığı | -.012 | -.183 | -.118 | -.137 | .068 | -.043 | .081 | .082 | .003 | -.201 | .073 | .157 | .109 | .089 |
| Hektolitre Ağırlığı | -.073 | -.138 | .040 | .222 | -.138 | .252* | -.235* | .161 | -.524** | .211 | -.116 | -.155 | -.461** | .170 |
| Protein Oranı | .231* | .102 | -.161 | -.126 | .109 | -.297** | .333** | .053 | .210 | .123 | .577** | .354** | .155 | -.174 |
| Sedimantasyon | .120 | .251* | .008 | .211 | -.047 | .098 | -.266* | -.074 | -.153 | .136 | -.307** | -.104 | -.063 | .195 |
| Renk(b) Değeri | .101 | .193 | .240* | .131 | -.014 | .179 | -.366** | -.153 | -.134 | .002 | -.397** | -.287* | -.127 | .400** |
| Camsılık Oranı | -.015 | .019 | .072 | .161 | .036 | -.036 | -.317** | -.175 | -.063 | -.062 | -.105 | -.204 | -.180 | .035 |

**EK 3.** Sulu denemede 1.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

| Özellikler | Antosiyanin Yoğunluğu | Başak Mumsuluğu | Sap Mumsuluğu | Başak Tüylülüğü | Üst Boğum Arası Uzunluk | $m^2$'de Başak Sayısı | Bşk.Tane Sayısı | Tane Verimi | Bin Tane Ağırlığı | Hektolitre Ağırlığı | Protein Oranı | Sedimantasyon | Renk(b) Değeri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Başak Mumsuluğu | .057 | | | | | | | | | | | | |
| Sap Mumsuluğu | .291* | .181 | | | | | | | | | | | |
| Başak Tüylülüğü | -.116 | -.449** | -.247* | | | | | | | | | | |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | -.095 | .100 | -.227 | .003 | | | | | | | | | |
| $m^2$'de Başak Sayısı | -.151 | -.415** | -.270* | .254* | -.033 | | | | | | | | |
| Başakta Tane Sayısı | .069 | -.274* | .045 | .028 | -.179 | .119 | | | | | | | |
| Tane Verimi | .266* | -.325** | .329** | .073 | -.032 | .171 | .286* | | | | | | |
| Bin Dane Ağırlığı | .050 | .031 | -.023 | -.095 | -.140 | -.021 | -.100 | -.088 | | | | | |
| Hektolitre Ağırlığı | .383** | -.310** | .084 | .219 | .027 | .140 | .283 | .704** | .063 | | | | |
| Protein Oranı | -.152 | .479** | -.236* | -.199 | .090 | -.262* | -.405** | -.645** | .069 | -.395** | | | |
| Sedimantasyon | .241* | .070* | .245 | -.024 | -.475** | -.009 | .097 | .113 | -.218 | -.035 | .068 | | |
| Renk(b) Değeri | .324** | -.219 | .251* | .281* | -.292* | .095 | .132 | .184 | -.127 | .036 | -.141 | .443** | |
| Camsılık Oranı | .147 | .001 | .102 | -.045 | -.088 | .153 | .205 | .000 | .105 | .041 | -.071 | .123 | .136 |

**EK 4.** Sulu denemede 2.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

| Özellikler | BÖS-Karınlanma Dönemi | BÖS-Hamur Olum Dönemi | Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | Klorofil Oranı (ZGS 71) | Yaprak Alan İndeksi (Başaklanma Dönemi | Yaprak Alan İndeksi (ZGS 71) | Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | Vigor (Çıkış Gücü) | Başaklanma Süresi | Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | Bitki Boyu | Yaprak Eni | Yaprak Dikliği | Yaprak Kıvrılması |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BÖS-Hamur Olum Dönemi | .2568* | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | -.1916 | -.0884 | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (ZGS 71) | -.0571 | -.1233 | .3519** | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (Başaklanma Dönemi) | -.2663* | -.0706 | .1569 | -.0701 | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (ZGS 71) | -.139 | .0108 | .0922 | -.0143 | .5908** | | | | | | | | | |
| Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma | -.1226 | .3058** | -.0772 | -.1272 | .433** | .4293** | | | | | | | | |
| Vigor (Çıkış Gücü) | .1212 | .2315* | -.2754* | -.1284 | .0527 | .225 | .4899** | | | | | | | |
| Başaklanma Süresi | -.1672 | .0598 | .185 | .0228 | .264* | .1401 | .0229 | -.2431* | | | | | | |
| Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | .1318 | .1019 | .1791 | .1985 | .1804 | .0688 | .1395 | .0967 | -.0802 | | | | | |
| Bitki Boyu | -.1797 | .2231 | .0481 | -.1727 | .4165** | .1764 | .3699** | .0086 | .4719** | .1517 | | | | |
| Yaprak Eni | -.072 | .0517 | .2821* | .2394* | .0232 | .1143 | -.0091 | -.082 | .1623 | .0545 | -.0112 | | | |
| Yaprak Dikliği | .0178 | -.4119** | -.0247 | .1181 | -.0004 | .1198 | .0161 | .027 | -.22 | -.0207 | -.4096** | -.0342 | | |
| Yaprak Kıvrılması | .2722* | .0853 | -.081 | .1958 | -.2763* | -.108 | -.1236 | .0087 | -.22 | -.0504 | -.4144** | .1377 | .1115 | |
| Antosiyanin Yoğunluğu | .2479* | .0278 | .1495 | -.0018 | -.0273 | .0101 | -.0153 | .2116 | -.0555 | .0519 | -.1517 | .17 | -.0524 | .0426 |
| Başak Mumsuluğu | -.1298 | .2326* | .0823 | -.2229 | .3644** | .3832** | .3688** | .0456 | .5074** | .0416 | .2878* | .0815 | -.0198 | -.1449 |
| Sap Mumsuluğu | .003 | .1721 | .1122 | .1031 | -.0492 | .2222 | .125 | -.0642 | .1297 | -.0735 | -.295* | .2745* | .1612 | .3089** |
| Başak Tüylülüğü | .1462 | -.0013 | -.1367 | .0139 | -.4096** | -.3878** | -.3763** | -.108 | -.367** | -.173 | -.2372* | -.0179 | -.0684 | .3216** |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | -.2558* | .1011 | .0178 | -.1787 | .3136** | .1233 | .2982** | .0945 | .0886 | .2562* | .6976** | -.2087 | -.3295** | -.2964** |
| m2'de Başak Sayısı | -.0274 | .1951 | .2667* | .0245 | .0966 | .1866 | -.0111 | -.0016 | .242* | .038 | .1764 | -.0405 | -.0513 | -.1035 |
| Başakta Tane Sayısı | -.0862 | -.2541* | .1902 | .2841* | -.0174 | -.0033 | -.2367* | -.0674 | -.2273* | .0981 | -.2406* | .1929 | .0646 | .1762 |
| Tane Verimi | -.0699 | -.056 | -.0031 | .1647 | -.0667 | .1318 | .0548 | .3023** | -.4199** | .1298 | -.3778** | -.1091 | .1172 | .1732 |
| Bin Tane Ağırlığı | .0888 | -.001 | -.1042 | -.0095 | .006 | -.108 | .2442* | .1789 | -.2277* | .3919** | .2669* | .0879 | .006 | -.1315 |
| Hektolitre Ağırlığı | .2114 | -.1074 | -.0879 | .0363 | -.3112** | -.2991** | -.1503 | .1677 | -.6887** | .164 | -.2984** | -.0828 | .1161 | .3222** |
| Protein Oranı | .08 | .139 | -.0693 | -.1857 | .0654 | -.1382 | .0819 | -.1245 | .0537 | .1238 | .4405** | .0967 | -.0803 | -.2128 |
| Sedimantasyon | .3078** | -.0103 | -.0138 | .0005 | -.3688** | -.2041 | -.3844** | -.0787 | .0127 | .0105 | -.492** | -.1717 | .2126 | .0632 |
| Renk(b) Değeri | .2495 | -.0188 | .0714 | .1163 | -.3889 | -.2845 | -.3707 | -.1665 | -.1553 | -.0446 | -.5062** | -.0854 | .1023 | .2551* |
| Camsılık Oranı | .148 | .1225 | .0877 | .0808 | -.1465 | -.2033 | -.1655 | .095 | -.2324* | .092 | -.1542 | .0915 | .0841 | .0829 |

**EK 4.** Sulu denemede 2.yıla ait parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)-Devamı

| Özellikler | Antosiyanin Yoğunmluğu | Başak Mumsuluğu | Sap Mumsuluğu | Başak Tüylülüğü | Üst Boğum Arası Uzunluk | $m^2$de Başak Sayısı | Bşk.Tane Sayısı | Tane Verimi. | Bin Tane Ağırlığı | Hektolitre Ağırlığı | Protein Oranı | Sedimantasyon | Renk(b) Değeri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Başak Mumsuluğu | .1585 | | | | | | | | | | | | |
| Sap Mumsuluğu | .2657 | .4629* | | | | | | | | | | | |
| Başak Tüylülüğü | -.3575** | -.5092** | -.2683* | | | | | | | | | | |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | -.3218** | .0232 | -.4247** | -.1149 | | | | | | | | | |
| $m^2$de Başak Sayısı | -.0287 | .2192 | .0892 | -.1103 | .0945 | | | | | | | | |
| Başakta Tane Sayısı | .0833 | -.3658** | -.0162 | .2449* | -.1267 | -.0059 | | | | | | | |
| Tane Verimi. | -.012 | -.1943 | .0148 | .1803 | -.0614 | .0842 | .4277** | | | | | | |
| Bin Dane Ağırlığı | .0563 | .0109 | -.0696 | -.0439 | .1778 | -.2657* | -.2311* | -.0885 | | | | | |
| Hektolitre Ağırlığı | .1165 | -.4347** | -.0908 | .5332** | -.0246 | -.2315* | .3466** | .474** | .3321** | | | | |
| Protein Oranı | -.0942 | .0843 | -.1962 | .0369 | .1764 | -.0797 | -.3492** | -.559** | .4383** | -.0934 | | | |
| Sedimantasyon | .2382* | .0269 | .1841 | -.1082 | -.5222** | .063 | -.1046 | -.0529 | -.1579 | -.1039 | -.098 | | |
| Renk(b) Değeri | .2694* | -.0972 | .1255 | .2039 | -.3764** | -.0222 | .0672 | .1353 | -.2195 | .2505* | -.0725 | .5678** | |
| Camsılık Oranı | .0647 | -.1504 | -.0057 | .1383 | -.1642 | .0545 | .0654 | .1061 | -.0423 | .2635* | .1127 | .1069 | .129 |

**EK 5.** Kuru ve sulu denemelere ait 2 yıllık veriler üzerinden parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)

| Özellikler | BÖS-Karınlanma Dön.emi | BÖS-Hamur Olum Dönemi | Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | Klorofil Oranı (ZGS 71) | Yaprak Alan İndeksi (Başaklanma Dönemi | Yaprak Alan İndeksi (ZGS 71) | Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma Oranı | Vigor (Çıkış Gücü) | Başaklanma Süresi | Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | Bitki Boyu | Yaprak Eni | Yaprak Dikliği | Yaprak Kıvrılması |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BÖS-Hamur Olum Dönemi | .729** | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (Başaklanma Dönemi) | -.094 | -.142 | | | | | | | | | | | | |
| Klorofil Oranı (ZGS 71) | -.352** | -.463** | .377** | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (Başaklanma Dönemi) | -.118 | -.360** | .181 | .127 | | | | | | | | | | |
| Yaprak Alan İnd. (ZGS 71) | -.710** | -.871** | .149 | .292** | .509** | | | | | | | | | |
| Erken Gelişme ve Toprağı Kapatma | .553** | .503** | -.234* | -.520** | .159 | -.349** | | | | | | | | |
| Vigor (Çıkış Gücü) | .017 | -.006 | -.040 | -.161 | .229* | .140 | .267** | | | | | | | |
| Başaklanma Süresi | .544** | .899** | -.140 | -.436** | -.360** | -.767** | .439** | .005 | | | | | | |
| Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi | .172 | -.150 | -.018 | -.186 | .248* | .220* | .260** | .306** | -.048 | | | | | |
| Bitki Boyu | .106 | .207* | -.215* | -.445** | -.008 | -.138 | .387** | .188 | .401** | .504** | | | | |
| Yaprak Eni | .186 | .395** | .092 | -.101 | -.130 | -.325** | .276** | .156 | .516** | .093 | .281** | | | |
| Yaprak Dikliği | -.601** | -.636** | .101 | .344** | .292** | .605** | -.267** | -.028 | -.612** | -.202* | -.331** | -.189 | | |
| Yaprak Kıvrılması | .009 | .077 | .130 | .295** | -.338** | -.155 | -.257** | -.139 | -.019 | -.395** | -.477** | -.033 | -.039 | |
| Antosiyanin Yoğunluğu | .206* | .338** | .031 | -.094 | -.156 | -.230* | .173 | .102 | .316** | .023 | .046 | .239* | -.282** | .101 |
| Başak Mumsuluğu | -.302** | -.328** | .129 | .118 | .368** | .392** | .009 | .124 | -.183 | .056 | .133 | .004 | .483** | -.265** |
| Sap Mumsuluğu | -.254* | -.311** | .301** | .495** | .146 | .322** | -.305** | .038 | -.311** | -.179 | -.594** | -.069 | .416** | .343** |
| Başak Tüylülüğü | .182 | .251* | -.125 | -.231* | -.435** | -.351** | -.080 | -.129 | .126 | -.071 | .019 | -.039 | -.342** | .234* |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | .093 | .286** | -.280** | -.468** | -.122 | -.160 | .394** | .184 | .441** | .423** | .788** | .257** | -.441** | -.386** |
| $m^2$'de Başak Sayısı | .444** | .232* | -.034 | -.223* | .101 | -.141 | .266** | .192 | .224* | .471** | .185 | .121 | -.392** | -.030 |
| Başakta Tane Sayısı | .055 | .309** | -.003 | .087 | -.295** | -.245* | -.190 | -.157 | .358** | -.169 | -.075 | .099 | -.284** | .264** |
| Tane Verimi | .015 | -.022 | -.086 | -.019 | -.055 | .128 | -.018 | .185 | -.033 | .302** | -.058 | -.101 | -.289** | .137 |
| Bin Tane Ağırlığı | .030 | -.248* | -.036 | -.058 | .172 | .258** | .219* | .359** | -.206* | .640** | .396** | .120 | -.086 | -.260** |
| Hektolitre Ağırlığı | .034 | -.248* | .028 | .074 | .043 | .208* | -.039 | .184 | -.252* | .371** | .098 | -.072 | -.215* | .072 |
| Protein Oranı | -.271** | -.285** | .225* | .371** | .123 | .129 | -.256* | -.186 | -.350** | -.392** | -.212* | -.148 | .498** | .009 |
| Sedimantasyon | -.066 | -.060 | .055 | .368** | -.273** | -.071 | -.421** | -.344** | -.134 | -.398** | -.504** | -.223* | .158 | .293** |
| Renk(b) Değeri | .010 | .089 | .130 | .177 | -.301** | -.146 | -.348** | -.193 | .020 | -.352** | -.393** | -.177 | -.058 | .389** |
| Camsılık Oranı | -.686** | -.784** | .181 | .447** | .188 | .638** | -.574** | -.170 | -.721** | -.102 | -.266** | -.429** | .498** | .082 |

**EK 5.** Kuru ve sulu denemelere ait 2 yıllık veriler üzerinden parametreler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri (** %1 seviyesinde, * % 5 seviyesinde önemli)-Devamı

| Özellikler | Antosiyanin Yoğunmluğu | Başak Mumsuluğu | Sap Mumsuluğu | Başak Tüylülüğü | Üst Boğum Arası Uzunluk | $m^2$de Başak Sayısı | Bşk.Tane Sayısı | Tane Verimi. | Bin Tane Ağırlığı | Hektolitre Ağırlığı | Protein Oranı | Sedimantasyon | Renk (b) Değeri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Başak Mumsuluğu | -.189 | | | | | | | | | | | | |
| Sap Mumsuluğu | .088 | .277** | | | | | | | | | | | |
| Başak Tüylülüğü | -.201* | -.632** | -.388** | | | | | | | | | | |
| Üst Boğum Arası Uzunluk | .143 | -.143 | -.572** | .107 | | | | | | | | | |
| $m^2$de Başak Sayısı | .163 | -.304** | -.089 | .138 | .267** | | | | | | | | |
| Başakta Tane Sayısı | .218* | -.249* | .028 | .163 | .115 | .046 | | | | | | | |
| Tane Verimi | .343** | -.500** | .094 | .171 | .239* | .389** | .292** | | | | | | |
| Bin Dane Ağırlığı | .194 | .005 | -.064 | -.161 | .262** | .249* | -.393** | .369** | | | | | |
| Hektolitre Ağırlığı | .222* | -.277** | .036 | .172 | .127 | .323** | -.035 | .599** | .605** | | | | |
| Protein Oranı | -.411** | .474** | .124 | -.153 | -.500** | -.606** | -.314** | -.761** | -.260** | -.446** | | | |
| Sedimantasyon | .082 | -.001 | .337** | -.002 | -.539** | -.111 | .066 | -.067 | -.277** | -.132 | .170 | | |
| Renk (b) Değeri | .217* | -.217* | .183 | .313** | -.273** | -.051 | .199* | .110 | -.357** | .004 | -.006 | .587** | |
| Camsılık Oranı | -.301** | .188 | .243* | -.055 | -.284** | -.303** | -.045 | .001 | -.063 | .125 | .318** | .107 | .126 |

# ŞEKİLLER



**Şekil 1.** Deneme alanında yabancı ot ilaçlaması



**Şekil 2.** Denemede NDVI ölçümü



**Şekil 3.** Denemede başaklanma dönemi yaprak alan indeksi ölçümü



Şekil 4. Denemede hasat dönemine ait bir görüntü

## ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Diyarbakır'ın Ergani İlçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Ergani'de tamamladım. 1996 yılında Malatya Ziraat Meslek Lisesini bitirdikten sonra 1998 yılında Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladım. Aynı yıl Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım, 2002 yılında mezun oldum. 2002-2010 yılları arasında Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak görevime devam ettim. 2010 yılında GAP Uluslar Arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğüne geçiş yaptım. 2011 yılında Yüksek Lisansa başladım, 2013 yılında mezun oldum ve aynı yıl doktora programına başladım. GAP Uluslar Arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde Serin İklim Tahılları Birim Sorumlusu ve aynı zamanda araştırmacı olarak görevime devam etmekteyim. Evli ve 2 çocuk babasıyım.

**T.C.**
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU**

| **ÖĞRENCİ BİLGİLERİ** | |
|---|---|
| **ADI VE SOYADI** | Mehmet KARAMAN |
| **ÖĞRENCİ NO** | 13811503 |
| **EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI** | 2016-2017 |
| **YARIYIL** | ☐ Güz ☒ Bahar |
| **ANABİLİM DALI** | Tarla Bitkileri |
| **PROGRAM** | DOKTORA |
| **TEZ KONUSU** | Makarnalık Buğdayda Fizyolojik ve Morfolojik Parametrelerin Verim ve Kalite ile Olan İlişkisinin Belirlenmesi |
| **İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ** | |
| **RAPOR TÜRÜ** | Tez Savunma Sınavı Sonrası |
| **SAYFA SAYISI** | 149 |
| **BENZERLİK ORANI** | %8 |
| **RAPORLAMA TARİHİ** | 16/05/2017 |

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 149 sayfalık kısmına ilişkin, 16/05/2017 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 8'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 Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında 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)
**(Öğrencinin Adı Soyadı)**
Mehmet KARAMAN

| | |
|---|---|
| (İmza)<br>16/05/2017<br>Prof. Dr. Cuma AKINCI<br>**Tez Danışmanı** | İmza<br>16/05/2017<br>Prof. Dr. Davut KARAASLAN<br>**Anabilim Dalı Başkanı** |