ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Khair Mohammad YOULDASH

YÜKSEK SICAKLIĞIN EKMEKLİK BUĞDAYDA MORFO-FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER VE DANE VERİMİNE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK SICAKLIĞIN EKMEKLİK BUĞDAYDA MORFO-FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER VE DANE VERİMİNE ETKİSİ

Khair Mohammad YOULDASH

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 30/06/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	……..……	……..……..
Doç.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR	Doç.Dr. Murat TİRYAKİOĞLU	Yrd. Doç.Dr. Burçak KAPUR
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2017-8038

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YÜKSEK SICAKLIĞIN EKMEKLİK BUĞDAYDA MORFO-FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER VE DANE VERİMİNE ETKİSİ

Khair Mohammad YOULDASH

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
Yıl : 2017, Sayfa: 77
Jüri : Doç.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
: Doç.Dr. Murat TİRYAKİOĞLU
: Yrd.Doç.Dr. Burçak KAPUR

Bu çalışma, ekmeklik buğday çeşitlerinin sıcak koşullara, bayrak yaprak, başak ve başak sapı, dane büyümesi ve verim öğeleri bakımından uyumunu saptamak amacıyla yürütülmüştür. Onbeş buğday genotipi, normal (serin koşullar) ve geç ekim (sıcak koşullar) olmak üzere iki farklı ekim zamanında ekilerek, büyüme dönemindeki sıcaklıkların, dane verimi ve verim öğelerine etkisini saptamak amacıyla, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Alanında denemeye alınmıştır.

Sonuç olarak, yüksek sıcaklık dane veriminde %30'un üzerinde düşüşe neden olmuştur. Yüksek sıcaklığın dane verimine olumsuz etkisi, biyolojik verim, başakta fertil başakçık sayısı ve başakta/alanda dane sayısının azalması sonucu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, serin koşullarda yüksek verim verebilen çeşitler, benzer şekilde, sıcak koşullarda da yüksek verime, dane ağırlığı ile dane sayısının denkleştirici etkisi ile ulaşmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Yaprak alanı, SPAD, Sıcaklık stresi, Dane Ağırlığı, Dane sayısı

ABSTRACT

MSc. THESIS

EFFECTS OF HIGH TEMPERATURE ON MORPHO-PHYSIOLOGICAL TRAITS AND GRAIN YIELD OF BREAD WHEAT

Khair Mohammad YOULDASH

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

Supervisor : Assoc. Prof.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
Year : 2017, Pages 77
Jury : Assoc. Prof.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
: Assoc. Prof. Dr. Murat TİRYAKİOĞLU
: Asst. Prof.Dr. Burçak KAPUR

The current study was conducted to evaluate the adaptability of wheat cultivars under hot environment by measuring of flag leaf, ear and peduncle traits, grain growth and yield traits. Fifteen wheat genotypes were grown at two different sowing date i.e. normal sowing date (cool environment) and late sowing date (hot environment) at the Agricultural Research Area of Agricultural Faculty in Cukurova University of Adana, Turkey, depicted variability in temperature during growing season which resulted considerable change in grain yield and yield attributes.

The results revealed that grain yield was drastically reduced under hot environment as reflected in overall the reduction of biomass, fertile spikelet number per spike and kernel number per ear/,number per area. High temperature was caused reduction in grain yield over the 30%. Under investigation, high yielding cultivars achieved high grain yield in the both of cool and hot environment by the compensation of the grain weight and grains per area.

Key Words: Leaf Area, SPAD, Heat Stress, Grain Weight, Grain Number

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu çalışma, yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin sıcak koşullara, bayrak yaprak, başak ve başak sapı, dane büyümesi ve verim öğeleri bakımından uyumunu saptamak amacıyla toprakta suyun sınırlayıcı olmadığı koşullarda yürütülmüştür.

Onbeş buğday genotipi normal (serin koşullar) ve geç ekim (sıcak koşullar) olmak üzere iki farklı ekim zamanında ekilerek, büyüme dönemindeki serin ve yüksek sıcaklıkların, bayrak yaprak alanı ve spesifik ağırlığı, bayrak yaprak klorofil miktarı, çiçeklenme sonrası dönemde; başak ve başak sapı ağırlığı, başak ve başak sapı uzunluğu, haftalık dane ağırlığı ile olgunlukta dane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, başakta ve metrekarede dane sayısı, metrekarede başak sayısı, başakta fertil, steril ve toplam başakçık sayısına olası etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Alanında yetiştirilerek test edilmiştir. Buna göre incelenen özellikler bakımından çeşitlerin yüksek sıcaklığa gösterdikleri tepkiler konu başlıkları ile aşağıda verilmiştir.

Bayrak yaprak eni ve alanı: Yüksek sıcaklık çeşitlerin bayrak yaprak eni ve alanını önemli düzeyde düşürürken çeşitlerin tepkiside farklılıklar göstermiştir. Yüksek sıcaklığın bayrak yaprak büyüklüğüne etkisi, Cham-6 ve Karacadağ çeşitlerinde en az olurken (%19), Basribey-96 ve Yakamoz çeşitlerinde ise en fazla düzeyde (%40) ortaya çıkmıştır.

Bayrak yaprak kurumadde ve spesifik ağırlığı: Yüksek sıcaklık, çeşitlerin bayrak yaprak kurumadde ve spesifik ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir. Yüksek sıcaklık bayrak yaprak ağırlığını düşürürken, spesifik ağırlığı artırmıştır. Spesifik ağırlığa yüksek sıcaklık etkisi, Adana-99, Cham-6, Misr-1, Yakamoz ve Altınözü çeşitlerinde en düşük düzeyde artışa neden olurken (<%10), bu etki Balattila, Cumhuriyet-75, Faisalabad-08 ve Karacadağ-98 çeşitlerinde %20'nin üzerinde gerçekleşmiştir.

Bayrak yaprak klorofil miktarı: Bayrak yaprak klorofil miktarı sıcaklık ve çeşitlerden önemli düzeyde etkilenmiştir. Yüksek sıcaklık Altınözü, Balattila,

Faisalabad-08, Giza-171, Inqlab-91 ve Misr-1 çeşitlerinin bayrak yaprak klorofil miktarını azaltırken, diğer çeşitlerin klorofil miktarının artmasına neden olmuştur.

Serin koşullarda Adana-99, Cumhuriyet-75 ve Misr-2 çeşitlerinin bayrak yaprakları düşük düzeyde klorofile sahipken, sıcak koşullarda Altınözü ve Misr-2 çeşitlerinin klorofil miktarı en az düzeyde gerçekleşmiştir. Yüksek sıcaklık Misr-1 ve Verry çeşitlerinde hızla yaşlanmaya (Klorofil kaybı) neden olurken, Balattila, Cham-6 ve Misr-2 çeşitlerinin daha toleranslı olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme ve sonrası başak ağırlığı: Başak ağırlığına, sıcaklık uygulamasının etkisi önemli bulunmazken, çeşit ve Sıcaklık x Çeşit etkileşimi etkili bulunmuştur.

Serin koşullarda çiçeklenmeden sonra 28. güne kadar sağlanan başak ağırlığı, Altınözü, Karacadağ-98 ve Misr-2 çeşitlerinde çiçeklenmedeki ağırlığının 4 katı dolayında artış sağlanırken, sıcak koşullarda başak ağırlığı artışı, Basribey-95, Karacadağ-98 çeşitlerinde sırası ile 5 ve 6 katından fazla gerçekleşmiştir.

Çeşitlerin başak ağırlığı yönüyle serin veya sıcak koşullara duyarlılığı incelendiğinde, Cumhuriyet-75, Faisalabad-08, Giza-171, Inqlab-91, Misr-2 ve Yakamoz çeşitlerin tepkilerinin benzer olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme ve sonrası dönemde başak sapı ağırlığı: Başak sapı ağırlığı, sıcaklık, çeşit ve Sıcaklık x Çeşit etkileşiminden önemli düzeyde etkilenmiştir.

Serin koşullarda, çeşitlerin çiçeklenme sonrası 28. güne kadar sağladığı başak sapı ağırlık artışı, Yakamoz, Altınözü, Balattila, Inqlab-91, ve Karacadağ-98 çeşitlerinde en fazla düzeyde gerçekleşirken (>%40 ve üzeri), Giza-171 çeşidinde ise en düşük düzeyde (%8) gerçekleşmiştir.

Sıcak koşullarda, çeşitlerin çiçeklenme sonrası 28. güne kadar sağladığı başak sapı ağırlık artışı, Balattila, Misr-2 ve Seri-82 çeşitlerinde %70'in üzerinde başak ağırlığı artışı ile sıcaklıktan etkilenmeyen çeşitler olurken, Faisalabad-08 ve Verry çeşitleri ise %20'nin altındaki ağırlık artışı ile sıcağa en duyarlı çeşitler olmuşlardır.

Çiçeklenme sonrası dönemde başakta dane sayısı: Başakta dane sayısına, sıcaklık uygulamasının etkisi önemli bulunmazken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi etkili bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık, Adana-99, Faisalabad-08, Misr-2, Seri-82 ve Verry çeşitlerinde serin koşullara göre başakta dane sayısını artırıcı etkide bulunmasına karşın, Basribey-95, Cham-6, Giza-171 ve Karacadağ-98 çeşitlerinde ise düşüşe neden olmuştur.

Sıcaklık uygulamasından ise Altınözü, Cumhuriyet-75, Inqlab-91 ve Yakamoz çeşitlerinin dane sayısının etkilenmediği ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme sonrası dönemde dane ağırlığı: Sıcaklık uygulamasının dane büyümesinin ilk iki haftasında etkili olduğu saptanmıştır. Dane ağırlığına, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi dane büyümesi süresince her dönemde etkili olduğu bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık, Adana-99, Altınözü, Balattila, Basribey-95, Cham-6, Cumhuriyet-75, Inqlab-91, Karacadağ-98, Misr-1, Misr-2, Seri-82 ve Yakamoz çeşitlerinde serin koşullara göre dane ağırlığını artırıcı etkide bulunmasına karşın, Faisalabad-08 ve Giza-171 çeşitlerinde ise düşüşe neden olmu, Verry çeşidinin ise etkilenmediği ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme sonrası dönemde başak uzunluğu: Başak uzunluğuna, sıcaklık uygulamasının etkisi önemli bulunmazken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi etkili bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık, Altınözü, Balattila, Cham-6, Inqlab-91 ve Yakamoz çeşitlerinde serin koşullara göre başak uzunluğunu kısaltıcı etkide bulunmasına karşın, Cumhuriyet-75, Faisalabad-08, Giza-171, Karacadağ-98, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde ise uzamaya neden olmuştur.

Yüksek sıcaklıktan, Adana-99, Basribey-95 ve Seri-82 çeşitlerinin başak uzunluğunun etkilenmediği ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme sonrası dönemde başak sapı uzunluğu: Dane büyümesi sonunda başak sapı uzunluğu, çiçeklenme dönemine göre; serin koşullarda,

Faisalabad-08, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde %10'un altında uzama gerçekleşirken, Balattila, Inqlab-91, Karacadağ-98 ve Yakamoz çeşitlerinde %25-53 aralığında oldukça fazla uzama gerçekleşmiştir. Benzer şekilde sap uzaması, sıcak koşullarda, en az uzama serin koşullara paralel olarak yine, Faisalabad-08, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde gerçekleşirken en fazla uzama, Basribey-95, Cham-6, Cumhuriyet-75 ve Seri-82 çeşitlerinde %52-66 oranında gerçekleşmiştir.

Bitki sayısı ve başak sayısı: Metrekarede bitki ve başak sayısına, sıcaklık uygulamasının etkisi önemli bulunmazken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi etkili bulunmuştur.

Yüksek sıcaklığın, Adana-99, Basribet-95 ve Verry çeşitlerinde serin koşullara göre metrekarede bitki sayısını (çıkış) önemli düzeyde düşürdüğü ortaya çıkmıştır

Yüksek sıcaklığın, Aktınözü, Balattila, Basribey-95, Misr-1, Verry ve Yakamoz çeşitlerinde serin koşullara göre metrekarede başak sayısını önemli düzeyde düşürdüğü saptanmıştır.

Olgunlukta başakta fertil, steril ve toplam başakçık sayısı: Başakta fertil başakçık sayısı, sıcaklık, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminden önemli düzeyde etkilenirken, başakta steril ve toplam başakçık sayısı sıcaklıktan etkilenmezken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi önemli bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık, fertil başakçık sayısını Adana-99, Cham-6, Cumhuriyet-75, Inqlab-91, Karacadağ-98, ve Seri-82 çeşitlerinde serin koşullara göre %10 ve üzerinde önemli düzeyde düşüşlere neden olduğu ortaya çıkmıştır.

Yüksek sıcaklık ise Altınözü, Misr-1, Misr-2 ve Yakamoz çeşitlerinin fertil başakçık sayısının etkilenmediği görülmüştür.

Yüksek sıcaklık, steril başakçık sayısını Altınözü çeşidinde etkilemezken, Adana-99 ve Balattila'da artırıcı, diğer çeşitlerde ise azaltıcı etkide bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık, toplam başakçık sayısını, Altınözü çeşidinde etkilemezken, diğer çeşitlerin tamamında azaltıcı yönde önemli düzeyde etkilemiştir.

Olgunlukta dane ağırlığı, başakta ve metrekarede dane sayısı: Başakta dane sayısı, sıcaklık, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi önemli düzeyde etkilemiştir. Dane ağırlığı ve metrekarede dane sayısı ise sadece sıcaklık ve çeşitlerden etkilenmiştir.

Sıcaklık, başakta dane sayısını Basribey-95 ve Misr-1 çeşitleri dışında önemli düzeyde azaltmıştır. Basribey-95, Misr-1 ve Misr-2 çeşitleri, yüksek sıcaklığa rağmen 30 mg dolayındaki dane ağırlığı ile en ağır daneli çeşitler olmuşlardır.

Sıcaklık, dane ağırlığını Adana-99, Altınözü, Basribey-95, Cham-6, Giza-171, Misr-1 ve Yakamoz çeşitlerinde önemli düzeyde azaltırken, diğer çeşitlerde ise önemli bir etkide bulunmamıştır.

Sıcaklık, metrekarede dane sayısını çeşitlerin tamamında düşürmesine karşın, sıcak koşullarda, Basribey-95, Misr-1, Misr-2 ve Yakamoz çeşitleri diğer çeşitlere göre daha fazla sayıda dane üretmişlerdir.

Dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi: Dane verimi, sıcaklık ve çeşitlerden önemli düzeyde etkilenmiştir. Biyolojik verim ve hasat indeksine sıcaklığın etkisi önemsiz kalırken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklık, Basribey-95 ve Karacadağ-98 çeşitlerinin dane veriminde %27 dolayında düşüşe neden olurken, diğer çeşitlerde bu etki %31-39.7 oranlarında daha fazla gerçekleşmiştir.

Yüksek sıcaklık, Adana-99, Giza-171 ve Misr-2 dışındaki çeşitlerde biyolojik verimi düşürmüş, Basribey-95, Cham-6, Cumhuriyet-75, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde ise %20'nin üzerinde kayba neden olmuştur.

Yüksek sıcaklık, hasat indeksinde, Cumhuriyet-75 ve Karacadağ-98 çeşitleri dışındaki diğer çeşitlerde önemli düşüşlere neden olmuştur.

Sonuç: Dane verimi, sıcak koşullarda, biyolojik verim, başakta fertil başakçık sayısı ve başakta/alanda dane sayısının azalması ile hızla düşmüştür. Yüksek sıcaklık dane veriminde %30'un üzerinde düşüşe neden olmuştur. Bu

çalışmada, yüksek verimli çeşitler sıcak koşullarda da yüksek verime, dane ağırlığı ile dane sayısının denkleştirici etkisi ile ulaşmışlardır.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana daima yol gösteren danışman hocalarım Sayın Doç. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR'a, her türlü bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan bölüm başkanım Sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, Hem de bu çalışmaya başladıktan itibaren yardımlarını paylaşan ,Sayın Yusuf KASAP'a teşekkür ederim. Her zaman desteğini esirgemeyen saygılı İrem TOPTAŞ'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Tüm Tarla Bitkileri çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Maddi destek veren Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: FYL-2017-8038) içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR IX
İÇİNDEKİLER X
ÇİZELGELER DİZİNİ XII
ŞEKİLLER DİZİNİ XVIII
1. GİRİŞ 1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOD 11
3.1. Materyal 11
3.1.1. Çeşit Özellikleri 11
3.1.2. İklim Özellikleri 12
3.2. Metod 14
3.2.1. Denemenin Kurulması 14
3.2.2. İncelenen Özellikler 14
3.2.3. Verilerin İstatistiksel Analizi 16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 17
4.1. Bayrak Yaprağı Özellikleri 17
4.1.1. Bayrak Yaprak Eni ve Alanı 17
4.1.2. Bayrak Yaprak Ağırlığı ve Bayrak Yaprak Spesifik Ağırlığı 19
4.2. Bayrak Yaprak Klorofil Miktarı 20
4.2.1. Çiçeklenme ve Çiçeklenmeden Sonra 7. Günde Bayrak Yaprak Klorofil Miktarı 20
4.2.2. Çiçeklenmeden Sonra 14. ve 21. Günde Bayrak Yaprak Klorfil Miktarı 21
4.2.3. Çiçeklenmeden Sonra 28. Günde Bayrak Yaprak Klorfil Miktarı 23

4.3. Çiçeklenme Sonrası Başak ve Başak Sapı Özellikleri 26
4.3.1. Çiçeklenme ve Sonrası Dönemde Başak Ağırlığı 26
4.3.2. Çiçeklenme ve Sonrası Dönemde Başak Sapı Ağırlığı 32
4.3.3. Çiçeklenme Sonrası Dönemde Başakta Dane Sayısı 38
4.3.4. Çiçeklenme Sonrası Dönemde Dane ağırlığı 43
4.3.5. Çiçeklenme ve Sonrası Dönemde Başak Sapı Uzunluğu 47
4.4. Verim Unsurları 54
4.4.1. Bitki ve Başak Sayısı 54
4.4.2. Olgunluk Başakta Fertil, Steril ve Toplam Başakçık Sayısı 56
4.4.3. Olgunlukta Dane Ağırlığı ve Metrekarede Dane Sayısı 58
4.4.4. Dane Verimi, Biyolojik Verim ve Hasat Indeksi 62
4.5. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler 65
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 69
KAYNAKLAR 73
ÖZGEÇMİŞ 77

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Ekmeklik buğday çeşit/genotip adları ve tohumluğun kaynağı. 11

Çizelge 4.1. Serin ve Yüksek sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak (BY) eni ve BY alanı'na ait hata kareler ortalaması ve önem seviyeleri..... 17

Çizelge 4.2. Serin ve yüksek sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda BY eni ve BY alanı'na ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 18

Çizelge 4.3. Serin ve Yüksek Sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak (BY) ağırlığı ve BY spesifek ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 19

Çizelge 4.4. Serin ve yüksek sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak (BY) ağırlığı ve BY spesifik ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 20

Çizelge 4.5. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda, çiçeklenmede ve çiçeklenmeden sonra 7. güne ait bayrak yaprak SPAD değerleri hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri..... 21

Çizelge 4.6. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmede ve ÇS 7. güne ait bayrak yaprak ortalama SPAD değerleri ve oluşan gruplar. 22

Çizelge 4.7. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. güne ait bayrak yaprak SPAD hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 23

Çizelge 4.8. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. güne ait bayrak yaprak ortalama SPAD değerleri ve oluşan gruplar. 24
Çizelge 4.9. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. güne ait bayrak yaprak SPAD hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 25
Çizelge 4.10. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. güne ait bayrak yaprak ortalama SPAD değerleri ve oluşan gruplar. 25
Çizelge 4.11 Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme döneminde, çiçeklenmeden sonra 7. günde başak ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 26
Çizelge 4.12. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde başak ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 27
Çizelge 4.13. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 28. ve 35. günde başak ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 27
Çizelge 4.14. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme dönemi, ve çiçeklenmeden sonra 7. günde başak ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 29
Çizelge 4.15. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. gün ve 21. günde başak ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 30

Çizelge 4.16. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 28. gün ve 35. günde başak ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 31
Çizelge 4.17. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde başak sapı ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 32
Çizelge 4.18. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme dönemi, ÇS 14. gün ve ÇS 21. günde başak sapı ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri..... 33
Çizelge 4.19. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 21., ÇS 28. ve ÇS 35. günde başak sapı ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 33
Çizelge 4.20. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 35
Çizelge 4.21. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 14. ve ÇS 21. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 36
Çizelge 4.22. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve ÇS 35. günde başa sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 37
Çizelge 4.23. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., ÇS 14. ve ÇS 21. günde başakta dane sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 38

Çizelge 4.24. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., 14. ve ÇS 21. günde başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 40
Çizelge 4.25. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 28. ve 35. günde başakta dane sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri..... 41
Çizelge 4.26. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme döneminde, ÇS 28. ve ÇS 35. günde başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 42
Çizelge 4.27. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., 14., ve 21. günde dane ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri..... 43
Çizelge 4.28. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., 14., ve ÇS 21. günde başakta dane ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 44
Çizelge 4.29. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve 35. günde başakta dane ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri..... 46
Çizelge 4.30. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve 35. günde başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar..... 47
Çizelge 4.31. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde, başak sapı uzunluğuna ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri..... 48

Çizelge 4.32. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 14. ve 21. günde başak sapı uzunluğuna ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 49
Çizelge 4.33. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 50
Çizelge 4.34. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 14. ve ÇS 21 günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 51
Çizelge 4.35. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve 35. günde başak sapı uzunluğuna ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 52
Çizelge 4.36. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve ÇS 35. günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 53
Çizelge 4.37. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda metrekarede bitki sayısı ve başak sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 54
Çizelge 4.38. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda metrekarede bitki sayısı ve başak sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 55
Çizelge 4.39. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta fertil başakçık, steril başakçık ve toplam başakçık sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 56

Çizelge 4.40. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda fertil başakçık, steril başakçık ve toplam başakçık sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 57
Çizelge 4.41. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta dane sayısı, dane ağırlığı ve metrekarede dane sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri 59
Çizelge 4.42. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta dane sayısı, dane ağırlığı ve metrekarede dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 61
Çizelge 4.43. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri. 62
Çizelge 4.44. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar. 64
Çizelge 4.45. Sıcak ve serin koşullarda, yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin dane verimi ile incelenen özellikler arası ilişkiler (r). 66

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Denemein yürütüdüğü dönemde hükümsüren günlük yağış (Yağış+sulama) ve sıcaklık değerleri (Düz ok: serin koşullarda çeşitlerin ortalama çiçeklenme tarihi, kesikli ok: yüksek sıcak koşullarda çeşitlerin ortalama çiçeklenme tarihi). 13

1. GİRİŞ

Günümüzde sıcaklıklıklar, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak artış gösterirken, diğer yandan iklimlerde, kış aylarında yaz günlerinin yaşanması gibi anomalilere de neden olmaktadır. Ortaya çıkan bu sürecin olumsuzlukları da her geçen yıl artmaktadır. Buğday, ortaya çıkan bu iklim durumundan en çok etkilenen bitkilerden birini oluşturmaktadır. İklim değişikliği, bitkinin morfolojisi, fizyolojisi ve biyokimyasal işlevleri gibi çok farklı düzeyde etkili olmaktadır (Wang ve ark., 2003). Abiotik stresin neden olduğu bu etkiler, sap, kök ve yaprak büyümesini ve gelişimini değiştirerek, daha az sayıda ve küçük organ oluşumu ile yaşam döngüsünü etkilemektedir (Wang ve ark., 2003; Schwarz ve ark., 2010). Yüksek sıcaklık, fizyolojik işlevleri de etkileyerek, fotosentez hızı, solunum hızı ve bitki organlarına asimilatların dağılımı gibi çok sayıda fizyolojik işlevleri değiştirmektedir (Schwarz v e ark., 2010).

Bir serin iklim bitkisi olan buğday, vejetasyonu süresince serin havaları tercih eder. Benzer şekilde yüksek sıcaklıkların olumsuz etkisi, sıcaklığın derece ve süresine bağlı olarak çimlenmeden olgunluğa dek bitkinin tüm yaşamı boyunca etkili olabilmektedir (Blum, 1988).

Buğday için uygun sıcaklık, gelişme dönemine göre farklılık görtermektedir. Örneğin; buğdayda sıcaklıkların çimlenme ve çıkış süresince 32.7 (±0.9)ºC, başak oluşumu sırasında 20.0ºC, çiçeklenme döneminde 31.0ºC ve dane büyümesi süresince ise 35.4°C (±2.0)'yi geçmesi durumunda, ilgili süreçler durma noktasına gelebilmektedir (Porter ve Gawith, 1999). Yüksek sıcaklıklar, solunum ve fotorespirasyon hızında artışlara yol açarak büyüme hızını düşürmesi yanında, gelişme süresinin kısalması, yaşlanmanın hızlanması gibi olumsuz etkilere neden olabilmektedir

Yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri, gelişmenin geç dönemlerinde giderek artan, çiçek sayısı fertilitesi, dane tutumu ve dolumu üzerinde etkili olmaktadır (Wardlaw, 1994; Turner, 1997; Calderini ve ark., 1999; Ugarte ve ark., 2007).

Buğday üretimi yapılan bölgelerin büyük çoğunluğunda çiçeklenme öncesinden çok dane büyümesi sürecinde gerçekleşen terminal sıcaklık gerilimi daha etkindir (Gibson ve Paulsen, 1999). Konu ile ilgili çalışmalarda, dane dolumu boyunca gerçekleşen yüksek sıcaklıkların, dane büyümesini hızlandırdığını, buna karşılık dane dolum süresini kısalttığını ve kısalan sürenin, artan dolum hızı tarafından telafi edilemediği durumlarda dane ağırlığının azalması sonucunun dane verimini düşürdüğü bildirilmektedir (Sofield ve ark., 1977; Donovan ve ark., 1983; Gibson ve Paulsen, 1999).

Yapılan çalışmalar, kısa süreli yüksek sıcaklıkların da buğdayın verim ve kalitesinde kayıplara neden olduğunu göstermiştir (Savin ve ark., 1999). Ayrıca çiçeklenme, dane tutma gibi gelişmenin özel dönemlerindeki kısa süreli ani sıcaklık artışlarının da çiçek kısırlığına yol açarak metrekaredeki dane sayısının düşük kalmasına yol açmaktadır (Ferris ve ark., 1998).

Yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi, özellikle gelişme süresi üzerindeki kısaltıcı etkisi ile ön plana çıkmaktadır. Aşamalı sıcaklık artışının uygulandığı tünel tipi seralarda yürütülen çalışmalar esas alınarak yapılan hesaplamaların, sıcaklıktaki 1ºC artışın gelişme süresinde %8, dane dolum süresinde ise %6 oranında azalmaya neden olabileceğini göstermiştir (Reddy ve Hodges, 2000).

Türkiye'nin de içinde yer aldığı Akdeniz iklim kuşağında, sıcaklıkların hızla yükselmeye yağışın ise azalmaya başladığı bahar aylarında buğdayın da en duyarlı gelişme dönemine girdiği görülmektedir. Çiçeklenmeden yaklaşık 3-4 hafta öncesinden başlayarak olgunluğa kadar seyredebilen kuraklık ve yüksek sıcaklıkların, buğdayda verimi sınırlandıran en önemli iki stres faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada, normal ve geç olmak üzere iki farklı ekim zamanı ile sağlanan serin ve yüksek sıcaklık koşullarında, yüksek sıcaklıkların, yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinde dane verimine olası etkiler araştırılmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bir serin iklim bitkisi olan buğday için verim kaybına neden olan en temel stres faktörlerinden birisi yüksek sıcaklık stresidir. Yüksek sıcaklık stresi; stresin şiddetine ve süresine, stresin denk geldiği büyüme ve gelişme dönemine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Porter ve Gawith (1999) tarafından yapılan derleme çalışmasında, buğday bitkisinde sıcaklığın çimlenme ve çıkış döneminde 22.0 ºC (±1.6), başak oluşum döneminde; 10.6 ºC (±1.3), çiçekleme döneminde 21.0 ºC (±1.7) ve dane dolum döneminde 20.7 ºC (±1.6) sıcaklıkları geçmesi durumunda, ilgili dönemlerin olumsuz etkilenebileceğini; 32.7 ºC (±0.9), 20.0ºC, 31.0ºC ve 35.4ºC'nin üstündeki sıcaklıklarda ise bu süreçlerin durabileceğini bildirmişlerdir. Koç ve ark. (2004) 1ºC lik artışın ekmeklik buğdayda çiçeklenme süresini ortalama %8 oranında azalttığını bu artışın sulu koşullarda %5.5 ile %18, kurak koşullarda ise %28 ile %41 arasında verim kaybına neden olduğunu, White ve Reynolds (2003) ise optimum sıcaklık değerlerinin üzerindeki 1°C'lik artışın, yazlık buğdaylarda 5.7 kg da^{-1}, kışlık buğdaylarda 10.2 kg da^{-1}'lık verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Yüksek sıcaklığın çimlenmeden itibaren bitkinin bütün gelişme dönemlerini etkilediğini bilinsede daha çok gelişmenin ileri dönemlerinde çiçek sayısı, fertilitesi, dane tutumu ve dolumu üzerinden kendini gösterdiği bilinmektedir. Bu konuda, Kaur ve Behl (2009) kontrollü koşullarda çiçeklenme öncesi ve sonrası kısa süreli yüksek sıcaklık, kuraklık ve bunların etkileşimlerinin buğday verimi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, çiçeklenme sonrası uygulanan yüksek sıcaklık ve kuraklığın olgunlaşma süresi ve dane dolum süresinin kısalmasına, dane verimi, ortalama dane ağırlığı, dane sayısı ve bin dane ağırlığının da azalmasına neden olduğunu bildirilmişlerdir. Pimentel ve ark. (2015) tarafından ekmeklik buğdaylarda yüksek sıcaklık tolerasının karakterizasyonu ve sıcaklığın verim komponentleri üzerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada ise yüksek sıcaklığın etkisi sonucu, başak başına başakçık sayısının %21, başak

başına dane sayısının %39, bin dane ağırlığının %27 ve dane veriminin %79 azaldığını, yüksek sıcaklıktan en çok etkilenen verim bileşeninin başak başına dane sayısı olduğunu bildirilmişlerdir. Verim ve verim bileşenlerine yüksek sıcaklıkların etkileri farklı yönde olmasına karşın, tüm serin iklim tahılarında çiçeklenme dönemi ve sonrasındaki yüksek sıcaklıklar önemli ölçüde verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu amaçla, Modhej ve ark. (2015) tarafından ekmeklik ve makarnalık buğday ile arpada, çiçeklenme sonrası yüksek sıcaklık stresinin dane verimi ve verim komponentlerine etkisini araştırdıkları çalışmada, kontrol olarak ele alınan optimum ekim zamanı ve yüksek sıcaklığın etkisinin görülebileceği geç ekim koşullarında, çiçeklenme sonrasında arpa çeşitlerinin buğday çeşitlerine göre yüksek sıcaklığa daha toleranslı olduğunu, çiçeklenme sonrası yüksek sıcaklığa bağlı dane verimi kaybının arpa çeşitlerinde %17 buğday çeşitlerinde ise %24 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında verim ile bin dane ağırlığına göre hesaplanan strese duyarlılık indeksi değerlerini incelendiklerinde, geç olgunlaşan genotiplerin bin dane ağırlığı yönünden sıcaklık duyarlılık indekslerinin yüksek olması, geç meydana gelen çiçeklenmeden dolayı dane dolum periyodunda maruz kalınan yüksek sıcaklık daha yüksek düzeyde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Chinnusamy ve Chopra (2003) ise farklı buğday türlerini (Diploid, tetraploid ve hekzaploid), sıcaklık duyarlılık indeksi ve dane nişasta içeriği yönüyle incelemişlerdir. 32 yabani ve kültür çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, en yüksek dane nişasta içeriği ve en düşük sıcaklık duyarlılık indeksi değerini hekzaploid buğday türü gösterirken, bunu sırasıyla tetraploid ve diploid buğday türleri takip etmiştir. Buğday türlerinin sıcaklığa duyarlılık indeksi, dane nişasta içeriği ile pozitif ve önemli ilişki gösterirken, gerçek dane büyüme süresi veya dane büyüme süresi duyarlılık indeksi, dane ağırlığı ile önemli bir ilişki göstermemiştir. Bu nedenle, çalışmalarında sıcak koşullarda yüksek dane doldurma hızının uzun dane doldurma süresinden daha önemli bir özellik olduğunu vurgulamışlardır. Çiçeklenme sonrası meydana gelen yüksek sıcaklığın verim veya verimle ilgili

bileşenlere olumsuz etkileri hususunda yapılmış diğer çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Acevedo ve ark. (1991). Dane dolum döneminde 17-24°C aralığında her 1°C'lik artış için dane ağırlığının %4 azalacağını bildirmiştir. Rahman ve ark. (2005) Sıcaklık toleransları farklı buğday genotipleri ile optimum koşullarda (10-20°C gece ve 15-25°C gündüz) ve optimum koşullara göre 5°C daha sıcak koşullarda yürüttükleri çalışmada yüksek sıcaklığın bitki büyümesini çiçeklenmeyi ve olgunlaşmayı hızlandırdığını bildirmiştir. Çalışmada dane büyüme hızı yüksek sıcaklıkta serin koşullara göre hızlı olmuş, buna karşı dane veriminin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir. Çalışmada dane veriminin azalması yüksek sıcaklık koşullarında başak başına düşük dane sayısı ve tek dane ağırlığının azalmasıyla açıklanmıştır. Ferris ve ark., (1998), yazlık ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme dönemi yüksek sıcaklığın dane verimi ve biyomas üzerine etkisi inceledikleri çalışmada, ekimden sonra 82. günde (çiçeklenme zamanı) 16°C den 25°C ye yükselen sıcaklığın toprak üstü biyokütleyue önemli etkisinin olmadığını, ancak başak ağırlığını 223 g'dan 327 g'a çıkardığını, kök ağırlığını ise 141 g'dan 63 g'a düşürdüğünü, olgunluk dönemi verilerine göre ortalama sıcaklığın ne dane verimine ne de toprak üstü biyokütle üzerine bir etkisinin olmadığını, ancak başak başına dane sayısını, artan maksimum sıcaklıkla birlikte (ekimden sonraki 76-79 gün) önemli ölçüde azaltırken, ekimden sonraki 78. günde maksimum sıcaklıkta 10°C artışla birlikte başak başına dane ağırlığının %40 azalmayla, dane verimini metrekarede 350 g azaltığını bildirmişlerir. Ayrıca, 31°C'yi aşan sıcak günleri (%50 çiçeklenmeden 8 gün önce ve 2 gün sonrası uygulanan yüksek sıcaklıklar) kapsayan sıcaklık toplamı değerlerini, dane verimiyle negatif ilişkili olarak saptamışlardır. Roy ve ark., (2013) tarafından Bangladeş koşullarında yapılan çalışmada farklı sıcaklık koşullarında sıcaklık stresinin başak büyüme fizyolojisi üzerine etkisini, sıcaklığa duyarlı ve toleranslı genotipler kullanarak yaptıkları çalışmada, kuru madde birikiminin, sıcaklığa toleranslı genotiplerde sıcaklığa hassas genotiplere göre daha yüksek değer gösterdiğini, bunun yanı sıra geç ekim

koşullarında büyüme süresince sıcaklığa toleranslı genotiplerin sıcaklığa hassas genotiplere göre daha uzun başak boyu ve dane verimine karşın daha düşük sıcaklık duyarlılık indeksi gösterdiğini saptamışlardır. Lagharı ve ark. (2012), Pakistan koşullarında ekmeklik buğdaylarda yüksek sıcaklığın dane verimi ve verim komponentleri üzerine etkisini, farklı sıcaklık rejimi altında güncel buğday genotiplerden, erkencilik ve yüksek sıcaklık koşullara uyumlu hat geliştirmek amacuıyla yaptıkları çalışmada, üç farklı sıcaklık rejiminde, geç ekilen bitkilerde dane dolum periyodunda yüksek sıcaklığın etkisiyle dane verimi (1425 kg ha^{-1}) ve verim komponentlerinin önemli ölçüde azaldığını, ancak erken olgunlaşan ve yüksek sıcaklığa daha toleranslı olan genotiplerin dane veriminin diğerlerinden önemli ölçüde yüksek olduğunu (>1420 kg ha^{-1}), bildirmişlerdir. Pandhurang ve ark. (2017) Raipur koşullarında yüksek sıcaklığın farklı buğday varyeteleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 5 farklı ekim zamanı ve 4 farklı buğday varyetesi kullanmışlardır. Ekim zamanının 25 Kasım – 5 Ocak arasında değişen tarihlerde planlandığı çalışmada maksimum, minumum ve ortalama sıcaklıkların, ekim zamanının gecikmesiyle kademeli olarak artış gösterdiğini, bitki boyunun ekim zamanı geciktikçe azaldığını, Raipur koşullarında en uygun verim için sıcaklığın maksimum 34-35 °C, minimum 17-18 °C ortalama 26-27 °C olarak saptamışlardır.

Son yıllardaki çalışmalar, kısa süreli yüksek sıcaklıkların da buğdayın verim ve kalitesinde kayıplara neden olduğunu göstermiştir. Bu amaçla Spiertz ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada yüksek sıcaklık stresinin dane büyümesi ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sıcaklığa duyarlılıkları farklı 3 buğday genotipi iki farklı sıcaklıkta (18/13°C ve 25/20°C gündüz x gece) kontrollü koşullarda yürüttükleri çalışmada, genotipleri dane dolum döneminde 3 gün sıcaklık şokuna maruz bırakarak, sıcaklığın kalite ve verim üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, sıcaklığa bağlı olarak dane büyüklüğü ve kuru madde miktarı azalırken, protein ile ilgili özelliklerin artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Liu ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada, ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme sonrası yüksek sıcaklık (> 25°C) stresinin nişasta tanecikleri üzerine etkisi

inceledikleri çalışmada, çiçeklenme sonrası genotiplere (zayıf ve orta düzey gluten içeriğine sahip) uygulanan yüksek sıcaklıkların (>30°C) gluten miktarını, amylopektin oranındaki azalmaya bağlı olareak düştüğünü, sıcaklık şoku uygulamasından sonra elektron mikroskobu ile incelenen nişasta taneciklerinin büyüklüğü ve şeklini kontrol grubuna göre fark edilebilir şekilde değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, nişasta taneciklerinin oluşumu sürecinde genotiplere sıcaklık şoku uygulandığında zayıf gluten içeriğine sahip Yangmai 9 genotipinde nişasta granülleri elipsoid şeklinde olup bir protein kılıfıyla gevşek bir bağ kurmuş, orta düzey gluten içeriğine sahip Yangmai 12 genotipinde ise hasar oluştuğunu, bu durumu ise çeşitler arasındaki sıcaklığa tolerans farkından kaynaklandığını açıklamışlardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Çeşit Özellikleri

Deneme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında 2015/2016 buğday yetiştirme mevsiminde yürütülmüştür. Çalışmada, dane verimi yönüyle yüksek sıcaklığa olası tepkileri farklı, Çizelge 1'de verilen yazlık ekmeklik buğday çeşitleri yer almıştır.

Çizelge 3.1. Ekmeklik buğday çeşit/genotip adları ve tohumluğun kaynağı.

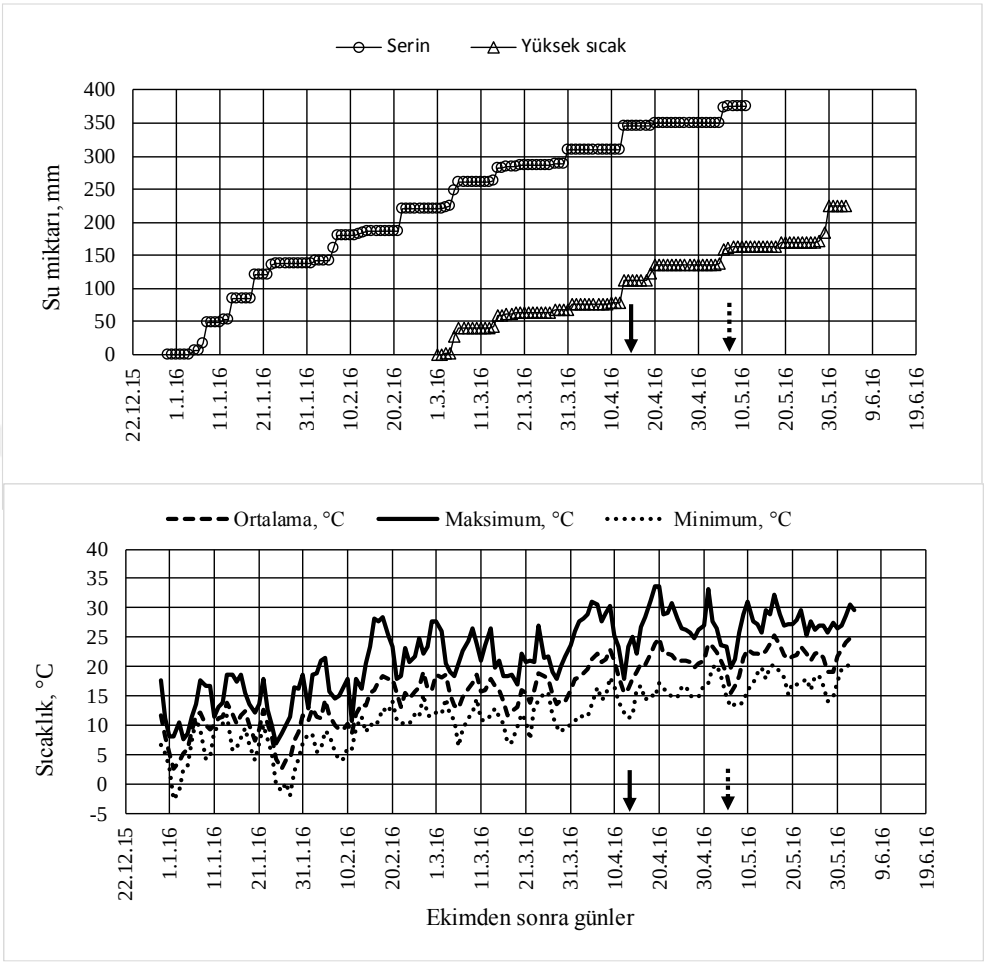
Sıra No	Çeşit Adı	Tohumun Sağlandığı Kuruluş
1	Adana-99	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
2	Altınöz	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
3	Balattila	Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana
4	Basribey-95	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir
5	Cham-6	ICARDA, Suriye
6	Cumhuriyet-75	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir
7	Faisalabad-08	Ayup Agricultural Research Institute, Faisalabad, Pakistan
8	Giza-171	Agricultural Research Centre, Mısır
9	Inqlab-91	Wheat Research Institute, AARI, Faisalabad, Pakistan
10	Karacadağ-98	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır
11	Misr-1	Agricultural Research Centre, Mısır
12	Misr-2	Agricultural Research Centre, Mısır
13	Seri-82	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
14	Verry	ICARDA, Suriye
15	Yakamoz	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

Denemede, Çukurova koşullarına adapte olabilen ve sıcaklığa tepki yönünden farklı mekanizmalar gösterme olasılığı yüksek ve kökeni farklı 15 güncel ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlerden ikisi (Cham-6 ve Verry) (International Center for Agricultural Research in the Dry Area), ikisi Pakistan (Inqlab-91 ve Faisalabad-08), üçü Mısır (Misr-1, Misr-2 ve Giza-171), ve yedisi

(Adana-99, Altınözü, Balattila, Basribey-95, Cumhuriyet-75, Karacadağ-98, seri-82 ve Yakamoz) Türkiyede tescil edilmiş olan çeşitler kullanılmıştır.

3.1.2. İklim Özellikleri

Ekimden fizyolojik olgunluğa kadar geçen süreci kapsayan iklim değerleri Şekil 3.1'de verilmiştir. İklim değerleri incelendiğinde, bitkilerin aldığı toplam su miktarı (Yağış+sulama), serin koşullarda 375 mm, yüksek sıcak koşullardaki çeşitler ise 224 mm su almıştır. Çiçeklenmeden fizyolojik olgunluğa kadar geçen süreçte ise serin koşullar 65 mm, yüksek sıcak koşullar ise 88 mm su almıştır. Sıcaklık değerleri incelendiğinde, çiçeklenme öncesi dönemde ortalama sıcaklık değeri serin koşullarda 13.5°C olurken, yüksek sıcak koşullarda 18.3°C olarak saptanmıştır. Çiçeklenme sonrası dönemde ortalama sıcaklıklar, serin koşullarda 20.6°C olurken, yüksek sıcak koşullarda 21.7°C olarak bulunmuştur. Maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde, çiçeklenme sonrası dönemde, serin koşullarda sıcaklık 26.8°C olurken, yüksek sıcak koşullarda 27.3°C olarak saptanmıştır.



Şekil 3.1. Denemenin yürütüdüğü dönemde hükümsüren günlük yağış (Yağış+sulama) ve sıcaklık değerleri (Düz ok: serin koşullarda çeşitlerin ortalama çiçeklenme tarihi, kesikli ok: yüksek sıcak koşullarda çeşitlerin ortalama çiçeklenme tarihi).

3.2. Metod

3.2.1. Denemenin Kurulması

Bu çalışmada tarla denemeleri 2015/2016 yetiştirme mevsiminde, Çukurova Üniversitesitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma Uygulama Alanında toprakta yarayışlı suyun sınırlı olmadığı koşullarda yürütülmüştür. Çalışma, sıcaklık etkisi; serin (Normal ekim zamanı, 30.12.2015) ve yüksek sıcaklık (Geç ekim, 01.03.2016) ana blok, çeşitler ise alt blok olacak şekilde üç tekrarlamalı olarak bölünmüş parseller deneme deseninde kurulmuştur. Çeşitler, meterekarede 500 bitki sıklığında olacak şekilde, 15 cm sıra aralıklı ve 8 sıralı parsel mibzeri kullanarak 5 m uzunluğundaki parsellere ekilmiştir. Sıcaklığın etkisini kuraklıktan ayırabilmek için denemeler sulu koşullarda yürütülmüştür.

Denemede ekimde dekara 6 kg azot ve fosfor gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0), kardeşlenme ve sapa kalkma başlangıcında dekata 6'şar kg azot (üre) uygulanarak toplamda 18 kg'a tamamlanmıştır. Parsellerde kuraklığa karşı haftalık buharlaşma miktarlarını tamamlayacak düzeyde sulama yapılmıştır.

3.2.2. İncelenen Özellikler

Çalışma kapsamında kurulmuş olan denemede kullanılan 15 yazlık ekmeklik buğday çeşitlerin yüksek sıcaklığa karşı; büyüme ve gelişme, verim ve oluşumu gibi özellikleri, suyun sınırlayıcı olmadığı normal ve sıcaklık koşullarında incelenmiştir.

Çalışmada, ekim sonrası gelişme döneminden itibaren incelenmiş özellikler aşağıda sırası ile verilmiştir.

Bayrak Yaprağı Özellikleri: Denemede yapılan incelemeler; bitki gelişiminin tamamen sona erdiği fizyolojik olgunluğa ulaştıktan sonra kurutulmuş, öğütme işlemleri tamamlanmış ve daha sonra başlatılmıştır.

Yaprak eni (mm): Her parselde rastgele seçilen 10 bayrak yaprağının en geniş bölgesinde cetvelle ölçülüp; ortalaması alınmıştır.

Yaprak alanı (cm^2 $yaprak^{-1}$): Her parselde rastgele seçilen 15-20 bayrak yaprağının ayası kesilerek tek yüzeyinin alanı, alan ölçer (Model: LI 3100, Li-Cor, Inc, Lincoln-Nebreska, USA) ile ölçülüp, yaprak başına hesaplanmıştır.

Yaprak ağırlığı (mg $yaprak^{-1}$): Alanı ölçülen yapraklar daha sonra 60 °C'de 48 saat kurutma dolabında kurutulduktan sonra tartılarak kuru ağırlıkları bulunmuştur.

Yaprak spesifik ağırlığ (g m^{-2}): Spesifik ağırlık=Yaprak kuru ağırlığı/Yaprak alanı formülüne göre hesaplanmıştır.

Toplam Klorofil miktarı (SPAD): Başaklanmayı takiben haftalık olarak fizyolojik olgunluğa kadar aralıklarla, parsellerde seçilen 5 bayrak yaprağında gerçekleşmiştir. Ölçümler yaprağın üst orta yüzeyinde ana damardan kaçınılarak portatif klorofil ölçer (Model: SPAD-502, Minolta Camera Co., Osaka, Japan) ile yapılmıştır.

Dane büyüme sürecinde dane ağırlığı (mg): Çiçeklenmeden itibaren 7 gün aralıklarla parsellerden 10 başak örneği alınmıştır. Bu örnekler 60°C'de 48 saat kurutulduktan sonra başaklar tartılıp kuru ağırlığı alınıp, daha sonra elle harmanlama yapılarak daneler elde edilmiştir. Elde edilen danelerin sayımı ve tartımı sonrası bir dane ağırlığı saptanmıştır.

Dane verimi ve verim öğeleri, hasat olgunluğunda birim alanda aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

Bitki Sayısı (adet m^{-2}): Çıkış tamamlandıktan sonra kardeşlenme henüz başlamadan (ZGS:11-13) belirli bir alandaki bitkiler sayılıp, birim alan başına hesaplandı.

Başak Sayısı (adet m^{-2}): Olgunluğa yakın bir dönemde belirli bir alanda belirlenen başak sayısı birim alana göre hesaplandı.

Başakta başakçık sayısı (adet $başak^{-1}$): Olgunlukta her parselde rastgele seçilen 20 adet başakta fertil (daneli) ve steril (danesiz) başakçıkların sayılması ile elde edildi.

Başakta dane sayısı (dane başak^{-1}): Metrekaredeki dane sayısı metrekaredeki başak sayısına oranlanarak hesaplanmıştır.

Dane ağırlığı (mg dane^{-1}): Elde edilen dane ürününden alınan 50 g'lık örneklerde daneler dane sayma makinesi (Contador, Pfeuffer GmbH ve Co., Germany) ile sayılıp, her bir danenin ağırlığı hesaplanmıştır.

Metrekarede dane sayısı (dane m^{-2}): Birim alandaki dane verimi dane ağırlığına oranlanarak hesaplanmştır.

Dane verimi (g m^{-2}): Parsel biçerdöveri (Hege 125, Wintersteiger, Austria) ile hasat edilen parselden elde edilen dane ürünü tartılarak, birim alan cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir.

Biyolojik verim (g m^{-2}): Olgunlukta 0.50 m^2'lik bir alandan, toprak yüzeyinden kesilerek alınan bitki örnekleri 60°C'de 48 saat kurutulduktan sonra tartılarak alan başına değerlere dönüştürülmüştür.

Hasat indeksi (%): Biyolojik verimin saptanmasından sonra, başaklar harmanlanmıştır. Daha sonra elde edilen danelerin ağırlığı toplam biyolojik materyalin ağırlığına oranlanmasıyla elde edilmiştir. yüzde olarak ifade edildi.

3.2.3. Verilerin İstatistiksel Analizi

İncelenen karakterlere ait verilerin istatistiksel analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizler sonucunda önem derecesine göre ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde EGF (En Küçük Güvenilir Fark) karşılaştırma testi uygulanmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkiler korelasyon analizi ile saptanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bayrak Yaprağı Özellikleri

4.1.1. Bayrak Yaprak Eni ve Alanı

Farklı buğday genotiplerininde yüksek sıcaklığın dane büyüme hızı ve verime etkisinin incelendiği incelendiği çalışmada bayrak yaprak eni ve bayrak yaprak alanı değerlerine ait hata kareler ortalaması ve de önem seviyeleri Çizelge 4.1'de yer almıştır.

Çizelge 4.1. Serin ve Yüksek sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak (BY) eni ve BY alanı'na ait hata kareler ortalaması ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	Bayrak yaprak eni	Bayrak yaprak alanı
Bloklar	2	0.043	71.089
Sıcaklık (S)	1	0.245*	2141.344**
Hata-1	2	0.007	8.022
Çeşit (Ç)	14	0.903**	874.709**
SxÇ	14	0.095	101.609
Hata-2	56	0.79	533.142
DK, %		6.87	8.87

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi serin koşullarda BY eni ve BY alanı üzerine sıcaklık ve genotip etkisi istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Sıcaklığın ve genotiplerin BY eni ve alanına etkilerine ait ortalama değerler ve EGF karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere serin koşullarda çeşitlerin ortalama BY eni değeri 1.78 cm iken sıcak koşullarda azalarak 1.68 cm olmuştur. Sıcak koşullarda en yüksek BY eni değerini Cham-6 (1.967 cm) , en düşük BY eni değerini Faisalabad-08 (1.5 cm) çeşidi göstermiştir.

Serin koşullarda 40.1 cm^2 olan BY alanı sıcak koşullarda 29.6 cm^2 ye düşmüş; En yüksek BY alanı Giza-171(37.43 cm^2) en düşük BY alanı Yakamoz (22.43) çeşidinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.2. Serin ve yüksek sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda BY eni ve BY alanı'na ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Bayrak yaprak eni, cm				Bayrak yaprak alanı, cm^2			
Çeşitler	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama		Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	
Adana 99	1.71	1.60	1.65	CDE	38.4	27.8	33.1	B-E
Altınözü	1.72	1.67	1.69	B-E	39.1	30.6	34.5	BCD
Balattila	1.74	1.63	1.68	B-E	41.6	27.7	34.3	BCD
Basribey-95	1.66	1.53	1.60	E	39.4	23.7	31.5	DE
Cham-6	1.93	1.97	1.94	A	40.1	32.9	36.2	B
Cumhuriyet-75	1.89	1.73	1.80	AB	45.6	35.5	40.9	A
Faisalabad-08	1.70	1.50	1.60	E	39.3	30.2	35.3	BC
Giza-171	1.98	1.87	1.93	A	47.0	37.4	42.1	A
Inqlab-91	1.78	1.70	1.74	BCD	39.7	31.7	35.7	BC
Karacadağ-98	1.83	1.57	1.71	B-E	40.3	32.7	36.5	B
Misr-1	1.81	1.73	1.78	BC	39.1	27.6	33.4	B-E
Misr-2	1.80	1.70	1.76	BCD	39.0	29.2	32.2	CDE
Seri-82	1.79	1.73	1.77	BC	37.7	25.9	32.1	CDE
Verry	1.69	1.63	1.66	CDE	37.6	29.6	33.6	B-E
Yakamoz	1.69	1.57	1.63	DE	36.8	22.4	30.4	E
Ortalama	1.78 a	1.68 b	1.73		39.7 a	29.9 b	34.8	
$EGF_{sıcaklık}$	0.057				1.82			
$EGF_{Çeşit}$	0.137				3.57			
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	öd				öd			

öd; önemli değil.

Bu çalışmada, yüksek sıcalığın bayrak yaprak eni ve alanına önemli etkileri saptanmış, benzer şekilde Kapur (2010) tarafından artan CO_2 ve küresel iklim değişikliğinin Çukurova bölgesinde buğday verimliliği üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada sıcak koşullarda oluşan yaprak alanı büyüklüğünün serin koşullara göre daha düşük düzeyde kaldığını bildirmiştir. Buna karşın, Toptaş ve

ark. (2015), ekmeklik buğdayda seleksiyon kriteri olabilecek erken dönem morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, yüksek sıcaklığın fide dönemindeki bitkilerin yaprak eni ve alanı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirilmişlerdir.

4.1.2. Bayrak Yaprak Ağırlığı ve Bayrak Yaprak Spesifik Ağırlığı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşullarda dane büyüme hızı yönünden incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda; yaprak ağırlığı ve yaprak spesifik ağırlığına (BYSA) ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Serin ve Yüksek Sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak (BY) ağırlığı ve BY spesifek ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	BY Ağırlığı	BY Spesifik Ağırlığı
Bloklar	2	389.426	0.600
Sıcaklık (S)	1	14668.9**	9.532*
Hata-1	2	74.102	0.447
Çeşit (Ç)	14	16540.218**	7.662**
SxÇ	14	6119.513	2.360
Hata-2	56	14487.546	6.230
DK, %		9.48	6.73

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi serin koşullarda BYA ağırlığı ve BYSA üzerine sıcaklık ve genotip etkisi istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Sıcaklığın ve genotiplerin BYA ağırlığı ve BYSA'ya etkilerine ait ortalama değerler ve EGF karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Bayrak yaprak ağırlığı da diğer yaprak özellikleri gibi sıcak koşullarda serin koşullara göre azalma göstermiş (182.5'den 157 mg' ye), çeşitler arasındaki

farkın önemli olduğu sıcak koşullarda en yüksek değeri Giza-171 (185.7), en düşük değeri Yakamoz (132.9) çeşidi göstermiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Serin ve yüksek sıcaklık koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak (BY) ağırlığı ve BY spesifik ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	BY ağırlığı, mg				BY spesifik ağırlığı, g m^{-2}			
Çeşitler	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama		Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	
Adana 99	184.5	140.1	162.3	C-F	4.79	5.04	4.91	C-F
Altınözü	193.7	168.1	180.9	AB	5.04	5.51	5.28	ABC
Balattila	179.9	153.8	166.8	B-E	4.43	5.59	5.01	B-E
Basribey-95	191.0	138.2	164.6	B-E	5.03	5.60	5.31	AB
Cham-6	196.0	165.9	180.9	AB	4.89	5.15	5.02	A-D
Cumhuriyet-75	189.5	182.3	185.9	A	4.10	5.15	4.63	EFG
Faisalabad-08	169.5	159.2	164.4	B-E	4.21	5.40	4.81	DEF
Giza-171	191.4	185.7	188.6	A	4.10	4.97	4.53	FG
Inqlab-91	186.3	172.3	179.3	ABC	4.72	5.43	5.07	A-D
Karacadağ-98	192.4	186.6	189.5	A	4.78	5.72	5.25	ABC
Misr-1	187.0	132.9	160.0	DEF	4.78	4.91	4.85	DEF
Misr-2	177.3	167.7	172.5	A-D	5.05	5.76	5.41	A
Seri-82	171.4	134.0	152.7	EF	4.54	5.10	4.82	DEF
Verry	154.3	135.1	144.7	F	4.10	4.58	4.34	G
Yakamoz	173.6	132.9	153.3	EF	4.87	5.28	5.08	A-D
Ortalama	182.5 a	157 b	169.8		4.63	5.28	4.95	
$EGF_{sıcaklık}$	5.52				0.428			
$EGF_{Çeşit}$	18.60				0.385			
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	öd				öd			

öd; önemli değil.

4.2. Bayrak Yaprak Klorofil Miktarı

4.2.1. Çiçeklenme ve Çiçeklenmeden Sonra 7. Günde Bayrak Yaprak Klorofil Miktarı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşullarda dane büyüme hızı yönünden incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda, çiçeklenme zamanı ve çiçeklenmeden sonra 7. günde bayrak yaprak toplam klorofil miktarı (SPAD)

değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda, çiçeklenmede ve çiçeklenmeden sonra 7. güne ait baprak yaprak SPAD değerleri hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenme	Çiçeklenmeden sonra 7. gün
Bloklar	2	0.488	0.341
Sıcaklık (S)	1	12.395**	3.52
Hata-1	2	0.055	0.414
Çeşit (Ç)	14	199.512**	250.187**
SxÇ	14	78.185**	76.043**
Hata-2	56	29.517	27.379
DK, %		1.58	1.54

**; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi çiçeklenme döneminde sıcaklık, çeşit ve sıcaklık çeşit etkileşiminin bayrak yaprak SPAD değerleri üzerine etkisi önemliyken, çiçeklenmeden sonra 7. günde ise çeşit ve sıcaklık-çeşit etkileşimi istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Sıcaklığın ve genotipik etkilerin çiçeklenme zamanı ve çiçeklenmeden sonra 7. güne etkilerine ait ortalama değerler ve EGF karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çiçeklenme dönemi Serin koşullarda 45.7 olan SPAD değeri yüksek sıcaklık koşullarda önemli ölçüde artarak 46.5 olmuştur. Çeşit Ortalamasına göre oluşan gruplamada en yüksek SPAD değerini Cham-6 (49.25) çeşidi en düşük değeri Misr-2 (43.6) çeşidi göstermiştir (Çizelge 4.6).

4.2.2. Çiçeklenmeden Sonra 14. ve 21. Günde Bayrak Yaprak Klorfil Miktarı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşullarda dane büyüme hızı yönünden incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda; çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. güne ait bayrak yaprak toplam klorofil miktarı (SPAD) değerleri varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmede, ÇS 7. gün güne ait bayrak yaprak ortalama SPAD değerleri ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenme Dönemi						Çiçeklenmeden Sonra 7. gün					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	43.5	op	45.3	ı-m	44.1	FG	43.2	m	44.7	jk	44.0	G
Altınözü	44.8	k-n	43.0	P	43.9	G	44.6	Jk	40.7	o	42.7	H
Balattila	46.7	d-g	45.6	g-l	46.1	CD	46.6	b-g	44.9	ıjk	45.8	EF
Basribey-95	44.6	k-o	46.5	e-h	45.6	DE	44.4	jkl	46.3	c-g	45.4	F
Cham-6	47.7	b-e	50.8	a	49.3	A	47.7	b	50.1	a	48.9	A
Cumhuriyet-75	43.8	n-p	47.1	c-f	45.4	DE	43.9	klm	43.8	klm	43.9	G
Faisalabad-08	48.2	bc	46.4	f-ı	47.3	B	46.3	c-g	46.0	f-ı	46.1	DEF
Giza-171	47.8	bcd	46.7	d-g	47.2	B	47.4	bc	46.6	b-g	47.0	BC
Inqlab-91	46.3	f-j	45.1	j-m	45.7	DE	46.1	e-h	45.1	hıj	45.6	EF
Karacadağ-98	47.0	c-f	47.6	b-e	47.3	B	47.0	b-f	47.2	b-e	47.1	B
Misr-1	48.2	bc	47.1	b-f	47.7	B	47.3	bcd	46.2	d-g	46.8	BCD
Misr-2	42.8	p	44.4	mno	43.6	G	42.0	n	43.2	m	42.6	H
Seri-82	45.5	h-m	48.3	b	46.9	BC	44.6	Jk	47.2	b-e	45.9	EF
Verry	44.4	mno	47.4	b-f	45.9	D	44.9	ıjk	47.6	b	46.3	CDE
Yakamoz	44.4	l-o	45.6	g-k	45.0	EF	43.3	lm	45.6	g-j	44.5	G
Ortalama	45.7	b	46.5	a	46.1		45.3		45.7		45.5	
$EGF_{sıcaklık}$	0.15						öd					
$EGF_{Çeşit}$	0.84						0.81					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	1.19						1.14					

öd; önemli değil.

Çizelge 4.7'de görüldüğü üzere çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde sıcaklık, çeşit ve sıcaklık çeşit etkileşiminin bayrak yaprak SPAD değerleri üzerine istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Sıcaklığın ve genotipik etkilerin çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde SPAD değeri üzerineetkilerine ait ortalama değerler ve çiçeklenme sonrası oluşan gruplar çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde serin koşullardaki SPAD değerleri yüksek sıcaklık koşullarına göre önemli ölçüde azalma göstermiştir (sırasıyla; 44.7'den 43.9'a ve 42.5'ten 38.7'ye). Genotipik farklılıklarının oluştuğu serin ve

yüksek sıcak Koşulların ortalamasına göre oluşan gruplamada 14. günde en düşük SPAD değerini (42.1) Misr-2 çeşidi, en yüksek SPAD değerini (46.2 ve 47.2) Cham-6, Giza-171 çeşitleri gösterirken çiçeklenmeden sonra 21. günde en yüksek SPAD değerini Karacadağ-98 en düşük SPAD değerini Misr-1 çeşidi göstermiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. güne ait bayrak yaprak SPAD değerleri hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden sonra 14. gün	Çiçeklenmeden sonra 21. gün
Bloklar	2	2.675	0.328
Sıcaklık (S)	1	13.767*	326.041**
Hata-1	2	0.451	0.518
Çeşit (Ç)	14	174.035**	283.552**
SxÇ	14	97.983**	325.434**
Hata-2	56	48.481	108.427
DK, %		2.1	3.42

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

4.2.3. Çiçeklenmeden Sonra 28. Günde Bayrak Yaprak Klorfil Miktarı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşullarda dane büyüme hızı yönünden incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda; çiçeklenmeden sonra 28. güne ait SPAD değerleri varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Sıcaklığın ve genotipik etkilerin çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde etkilerine ait ortalama değerler ve çiçeklenme sonraı oluşan gruplar Çizelge 4.8'da verilmiştir. 14. ve 21. günlerde çeşitlerin Serin ve yüksek sıcak koşullarındaki ortalama SPAD değerleri birbirine oldukça yakın olmuştur (Serin koşullarda SPAD değerleri; 44.7, 42.5 ve 44.7 sıcak koşullarda; 46.5, 45.7 ve 44).

Çizelge 4.9'da görüldüğü üzere çiçeklenmeden sonra 28. günde sıcaklığın bayrak yaprak SPAD değeri üzerine önemli bir etkisi olmazken çeşitler arasındaki

fark ve sıcaklık-çeşit etkileşiminin bayrak yaprak SPAD değeri üzerindeki etkisi önemli olmuştur .Sıcaklığın ve genotipik etkilerin çiçeklenmeden sonra 28. günde bayrak yaprak SPAD değerine etkilerine ait ortalama değerler ve EGF karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. güne ait bayrak yaprak ortalama SPAD değerleri ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmeden sonra14. gün						Çiçeklenmeden sonra 21. gün					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	42.6	kl	43.2	ıjk	42.9	EF	41.0	e-ı	38.7	ıjk	39.9	D
Altınözü	44.4	fghıj	40.1	m	42.4	F	42.8	b-e	37.7	k	40.2	D
Balattila	46.3	abcde	44.6	fghı	45.4	AB	42.0	def	40.7	e-ı	41.4	BCD
Basribey-95	43.7	ghıjk	45.7	bcdef	44.7	BC	40.7	e-ı	42.0	def	41.3	BCD
Cham-6	47.3	a	45.2	efg	46.2	A	43.3	a-d	42.2	def	42.8	AB
Cumhuriyet-75	43.1	ıjk	42.6	kl	42.8	EF	41.7	d-g	38.1	jk	39.9	D
Faisalabad-08	45.7	cdef	45.5	def	45.8	AB	44.7	abc	39.5	g-k	42.1	ABC
Giza-171	47.2	abc	45.1	efg	46.2	A	45.3	A	40.3	f-j	42.8	AB
Inqlab-91	44.5	fghıj	42.6	kl	43.5	DE	41.3	d-h	39.3	h-k	40.3	D
Karacadağ-98	46.9	abcd	43.0	jk	45.0	BC	45.0	ab	41.5	d-h	43.3	A
Misr-1	47.2	ab	43.8	ghıjk	45.5	AB	45.1	ab	29.5	m	37.3	E
Misr-2	41.4	lm	42.7	kl	42.1	F	40.7	e-ı	41.5	d-h	41.1	CD
Seri-82	44.3	fghıj	47.1	abc	45.7	AB	42.6	cde	38.2	jk	40.4	D
Verry	43.5	hıjk	44.8	efgh	44.2	CD	40.0	f-j	33.5	l	36.8	E
Yakamoz	43.0	jk	43.3	ıjk	43.1	DEF	41.8	def	38.1	jk	40.0	D
Ortalama	44.7	a	43.9	b	44.4		42.5	a	38.7	b	40.6	
$EGF_{sıcaklık}$	0.43						0.46					
$EGF_{Çeşit}$	1.07						1.61					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	1.51						2.28					

Bayrak yapraklarında yaşlanmanın belirginleştiği 28. gün SPAD değerlerine göre ÇS 28. günde serin ve yüksek sıcak koşullardaki SPAD değerleri birbirine yakın değerler (sırası ile 29.7 ve 30.9) göstermiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. güne ait bayrak yaprak SPAD değerleri hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden sonra 28. gün
Bloklar	2	4.323
Sıcaklık (S)	1	31.922
Hata-1	2	10.628
Çeşit (Ç)	14	893.182**
SxÇ	14	572.995**
Hata-2	56	74.656
DK, %		3.8

**; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.10. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. güne ait bayrak yaprak ortalama SPAD değerleri ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	37.6	a	31.4	d-h	34.5	AB
Altınözü	27.5	ı	30.5	gh	29.0	EF
Balattila	30.8	fgh	34.8	b	32.8	C
Basribey-95	26.4	ı	32.8	cde	29.6	DE
Cham-6	33.3	bcd	37.1	a	35.2	A
Cumhuriyet-75	26.9	ı	31.8	c-g	29.4	DEF
Faisalabad-08	27.2	ı	32.6	c-f	29.9	DE
Giza-171	27.0	ı	32.7	cde	29.9	DE
Inqlab-91	23.6	j	29.7	h	26.6	G
Karacadağ-98	37.2	a	33.0	b-e	35.1	A
Misr-1	31.5	d-h	21.6	k	26.6	G
Misr-2	33.6	bc	33.2	bcd	33.4	BC
Seri-82	31.3	e-h	29.9	h	30.6	D
Verry	26.7	ı	22.4	jk	24.6	H
Yakamoz	25.8	ı	30.6	gh	28.2	F
Ortalama	29.8		30.9		30.3	
$EGF_{sıcaklık}$	öd					
$EGF_{Çeşit}$	1.34					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	1.89					

öd, önemli değil.

4.3. Çiçeklenme Sonrası Başak ve Başak Sapı Özellikleri

4.3.1. Çiçeklenme ve Sonrası Dönemde Başak Ağırlığı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşullarda dane büyüme hızı yönünden incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda; çiçeklenme döneminde ve çiçeklenmeden sonra 7. günde başak ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri çizelge 4.11'de; çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde başak ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri çizelge 4.11'de; çiçeklenmeden sonra 28. ve 35. günde başak ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme döneminde, çiçeklenmeden sonra 7. günde başak ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmede başak ağırlığı	Çiçeklenmeden sonra 7. Günde başak ağırlığı
Bloklar	2	0.001	0.006
Sıcaklık (S)	1	0.0000	0.478*
Hata-1	2	0.007	0.016
Çeşit (Ç)	14	0.345**	0.57**
SxÇ	14	0.24**	0.63**
Hata-2	56	0.142	0.204
DK, %		11.51	8.91

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.11'de görüldüğü üzere çiçeklenme döneminde sıcaklığın başak ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmazken çeşitler arasındaki fark ve sıcaklık-çeşit etkileşiminin başak ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Çiçeklenmeden sonra 7. günde ise hem sıcaklık hem çeşit hemde sıcaklık-çeşit etkileşimi başak ağırlığı üzerine istatistiksel anlamda önemli etki göstermiştir. Sıcaklığın ve genotipik etkilerin çiçeklenmeden sonra 27. ve 35. günde başak ağırlığına

etkilerine ait ortalama değerler ve çiçeklenme sonrası oluşan gruplar Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.12. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde başak ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden sonra 14. günde başak ağırlığı	Çiçeklenmeden sonra 21. günde başak ağırlığı
Bloklar	2	0.001	0.015
Sıcaklık (S)	1	0.006	0.514
Hata-1	2	0.022	0.084
Çeşit (Ç)	14	1.66**	1.544**
SxÇ	14	2.114**	2.244**
Hata-2	56	1.524	2.172
DK, %		14.37	12.25

**; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.13. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 28. ve 35. günde başak ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden sonra 28. günde başak ağırlığı	Çiçeklenmeden sonra 35. günde başak ağırlığı
Bloklar	2	0.035	0.042
Sıcaklık (S)	1	0.589	0.299
Hata-1	2	0.033	0.19
Çeşit (Ç)	14	0.223***	4.398**
SxÇ	14	0.243***	3.929**
Hata-2	56	0.049	3.104
DK, %		11.13	10.76

P≤0.001 ve P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.11 ve 12'de görüldüğü üzere çiçeklenmeden sonra 14., 21., 28. ve 35. günde sıcaklığın başak ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmazken çeşitler arasındaki fark ve sıcaklık-çeşit etkileşiminin başak ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Sıcaklığın ve genotipik etkilerin çiçeklenmeden sonra 14., 21. ve

27., 35. günde başak ağırlığına etkilerine ait ortalama değerler ve çiçeklenme sonrası oluşan gruplar sırasıyla; Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde, serin ve yüksek sıcak koşullarda başak ağırlığı değerleri birbirine çok yakın değerler göstermiş, (0.440 g ve 0.436 g) ÇS 7.günde ise serin koşullarda 0.75 g olan başak ağırlığı yüksek sıcak koşullarda 0.60 g'ye düşmüştür (Çizelge 4.13).

Çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde çeşit ortalamalarına göre başak ağırlığı değeri Serin ve yüksek sıcak koşullarda tekrar birbirine yakın değerler göstermiştir (sırasıyla; S:1.14 g, YS:1.13 g ve S:1.53 g, YS:1.68 g). Çeşitlerin başak ağırlığı değerleri bakımından sıralanmaları koşullara göre değişkenlik gösterse de çiçeklenmeden sonra 14. ve 21. günde çeşit ortalamasına göre en yüksek değeri Balatilla (sırasıyla; 1.39 ve 1.89 g), göstermiş; Faisalabat (0.89 ve 1.38 g) ve Yakamoz (0.93 ve 1.50 g) çeşidi ise her iki ölçüm zamanında en düşük değerli iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4.14).

Çiçeklenmeden sonra 28. gün ve 35. günde sıcaklığın önemli bir etkisi olamasada 28. günde çeşit ortalamalarına göre başak ağırlığı YS koşullarda serin koşullara göre yüksek olmuş (sırasıyla serin ve yüksek sıcak koşullarda; 1.91 ve 2.08 g) çiçeklenmeden sonra 35. günde ise S koşullarda 2.26 g olan başak ağırlığı değeri YS koşullarda 2.13 g'a düşmüştür (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme dönemi, ve çiçeklenmeden sonra 7. günde başak ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmede başak ağırlığı, g						Çiçeklenmeden sonra 7. günde başak ağırlığı, g					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	0.439	b-j	0.494	b-e	0.466	BC	0.63	f-j	0.670	f-ı	0.652	EFG
Altınözü	0.411	d-k	0.485	b-f	0.448	BC	0.84	ab	0.610	g-j	0.727	BCD
Balattila	0.463	b-g	0.670	a	0.566	A	0.73	c-f	0.920	a	0.823	A
Basribey-95	0.458	b-h	0.362	jk	0.410	BCD	0.65	f-ı	0.540	jkl	0.598	GH
Cham-6	0.438	b-j	0.372	h-k	0.405	CD	0.80	b-e	0.490	kl	0.645	FG
Cumhuriyet-75	0.452	b-ı	0.403	f-k	0.428	BCD	0.84	ab	0.600	h-k	0.720	B-E
Faisalabad-08	0.364	ıjk	0.387	g-k	0.376	D	0.47	l	0.570	ı-l	0.523	I
Giza-171	0.619	a	0.464	b-g	0.542	A	0.90	ab	0.510	kl	0.701	B-F
Inqlab-91	0.419	c-k	0.515	b	0.467	BC	0.71	c-g	0.620	g-j	0.666	D-G
Karacadağ-98	0.392	g-k	0.230	l	0.311	E	0.81	bc	0.500	kl	0.656	D-G
Misr-1	0.485	b-f	0.456	b-h	0.470	B	0.84	ab	0.710	d-g	0.773	AB
Misr-2	0.363	Ijk	0.461	b-h	0.412	BCD	0.74	c-f	0.690	fgh	0.711	B-F
Seri-82	0.398	f-k	0.345	k	0.371	DE	0.89	ab	0.480	l	0.682	C-F
Verry	0.498	bcd	0.393	g-k	0.446	BC	0.80	bcd	0.700	e-h	0.749	BC
Yakamoz	0.409	e-k	0.502	bc	0.455	BC	0.59	h-k	0.470	l	0.532	HI
Ortalama	0.440		0.436		0.438		0.75		0.600		0.677	
$EGF_{sıcaklık}$	öd						0.081					
$EGF_{Çeşit}$	0.0634						0.0730					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	0.0896						0.103					

öd, önemli değil.

Çizelge 4.15. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 14. gün ve 21. günde başak ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmeden sonra14. gün başak ağırlığı, g						Çiçeklenmeden sonra 21. günde başak ağırlığı, g					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	1.10	e-j	1.46	abc	1.28	BC	1.52	d-g	1.75	c-f	1.64	BCD
Altınözü	1.28	b-g	1.11	e-ı	1.19	EF	1.56	d-g	1.55	d-g	1.55	B-E
Balattila	1.08	f-k	1.72	a	1.40	A	1.51	d-g	2.26	a	1.89	A
Basribey-95	1.20	c-h	1.25	b-g	1.22	CDE	1.64	d-g	1.79	cde	1.72	ABC
Cham-6	1.03	f-l	1.12	e-ı	1.07	HI	1.45	fg	1.67	d-g	1.56	B-E
Cumhuriyet-75	1.01	g-l	1.11	e-j	1.06	I	1.48	efg	1.51	d-g	1.50	CDE
Faisalabad-08	1.19	d-h	0.89	ı-l	1.04	IJ	1.40	g	1.37	g	1.38	E
Giza-171	1.47	ab	0.84	jkl	1.16	FG	2.01	abc	1.39	g	1.70	ABC
Inqlab-91	1.02	g-l	1.01	g-l	1.01	IJ	1.44	fg	1.40	g	1.42	DE
Karacadağ-98	1.29	b-f	1.13	e-ı	1.21	DEF	1.57	d-g	1.67	d-g	1.62	BCD
Misr-1	1.03	f-l	1.21	b-g	1.12	GH	1.40	g	1.81	bcd	1.61	B-E
Misr-2	1.22	b-g	1.43	bcd	1.32	B	1.62	d-g	1.80	cde	1.71	ABC
Seri-82	1.21	b-g	0.78	l	0.99	J	1.45	fg	1.66	d-g	1.56	B-E
Verry	1.16	d-h	1.35	b-e	1.26	CD	1.43	fg	2.13	ab	1.78	AB
Yakamoz	0.83	kl	0.93	h-l	0.88	K	1.51	d-g	1.49	efg	1.50	CDE
Ortalama	1.14		1.13				1.53		1.68		1.61	
$EGF_{sıcaklık}$	öd						öd					
$EGF_{Çeşit}$	0.060						0.228					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	0.269						0.323					

öd, önemli değil.

Çizelge 4.16. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 28. gün ve 35. günde başak ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmeden sonra 28. günde başak ağırlığı, g						Çiçeklenmeden sonra 35. günde başak ağırlığı, g					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	1.71	h-j	2.37	b	2.04	A-D	2.15	e-k	2.86	ab	2.51	AB
Altınözü	2.19	b-d	2.29	b	2.24	A	2.35	d-h	2.03	g-l	2.19	C-F
Balattila	1.87	c-j	2.91	a	1.89	C-F	2.58	a-d	2.91	a	2.74	A
Basribey-95	2.12	b-f	2.23	Bc	2.17	AB	2.32	d-h	1.85	jkl	2.09	D-G
Cham-6	1.76	f-j	2.03	b-ı	1.90	C-F	1.85	Jkl	1.89	ı-l	1.87	G
Cumhuriyet-75	2.15	b-e	1.79	e-j	1.97	BCD	2.37	d-g	1.85	jkl	2.11	D-G
Faisalabad-08	1.58	j	1.73	g-j	1.66	F	2.09	f-k	1.98	h-l	2.03	D-G
Giza-171	2.32	b	1.93	c-j	2.12	ABC	2.76	abc	1.69	l	2.22	CDE
Inqlab-91	1.69	ıj	2.23	bc	1.96	B-E	1.90	ı-l	2.24	d-ı	2.07	D-G
Karacadağ-98	2.05	b-h	1.73	g-j	1.89	C-F	2.10	f-k	1.90	ı-l	2.00	EFG
Misr-1	1.80	e-j	1.62	j	1.71	EF	2.52	b-e	2.33	d-h	2.42	BC
Misr-2	1.83	d-j	1.84	d-j	1.83	DEF	2.10	f-k	2.46	c-f	2.28	BCD
Seri-82	1.90	c-j	2.02	b-ı	1.96	B-E	2.06	g-l	1.82	kl	1.94	FG
Verry	1.83	d-j	2.34	b	2.08	A-D	2.32	d-h	2.13	f-k	2.22	CDE
Yakamoz	1.91	c-j	2.07	b-g	1.99	A-D	2.23	d-j	2.01	g-l	2.12	D-G
Ortalama	1.91		2.08		1.96		2.25		2.13		2.19	
$EGF_{sıcaklık}$	öd						öd					
$EGF_{Çeşit}$	0.256						0.271					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	0.362						0.384					

öd, önemli değil.

4.3.2. Çiçeklenme ve sonrası Dönemde Başak sapı Ağırlığı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşullarda dane büyüme hızı yönünden incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda; çiçeklenme döneminde ve çiçeklenmeden sonar (ÇS) 7. günde başak sapı ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.17'de; Çiçeklenmeden sonra14. ve 21. günde başak sapı ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.18'de; Çiçeklenmeden sonra 28. ve 35. günde başak ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.19'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. gün başak sapı ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmede başak sapı ağırlığı	Çiçeklenmeden sonra 7. günde başak sapı ağırlığı
Bloklar	2	0.001	0.0010
Sıcaklık (S)	1	0.064**	0.0550**
Hata-1	2	0.001	0.0005
Çeşit (Ç)	14	0.187**	0.0195***
SxÇ	14	0.046*	0.0054***
Hata-2	56	0.093	0.0012
DK, %		11.73	8.47

*; P≤0.05 ,**; P≤0.01 ve ***; P≤0.001 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Serin ve yüksek sıcak koşullarda; çiçeklenme döneminde ve ÇS 7. günde (Çizelge 4.17) , ÇS 14. günde ve ÇS 21. günde (Çizelge 4.18), ÇS 28. günde ve ÇS 35. günde (Çizelge 4.19) başak sapı ağırlığı üzerine sıcaklık, genotip ve Sıcaklık-Genotip etkileşiminin etkisi önemli olmuştur. Çiçeklenme döneminde ve ÇS 7. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.20'de; ÇS 14. günde ve ÇS 21. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.21'de ÇS 28. günde ve 35. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme dönemi, ÇS 14. gün ve ÇS 21. gün başak sapı ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden14. günde sonra başak sapı ağırlığı	Çiçeklenmeden 21. günde sonra başak sapı ağırlığı
Bloklar	2	0.002	0.0000
Sıcaklık (S)	1	0.019*	0.044*
Hata-1	2	0.001	0.003
Çeşit (Ç)	14	0.267**	0.265**
SxÇ	14	0.107**	0.112**
Hata-2	56	0.052	0.055
DK, %		6.71	6.63

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.19. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 21., ÇS 28. ve ÇS 35. gün başak sapı ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden sonra 28. günde başak sapı ağırlığı	Çiçeklenmeden sonra 35. günde başak sapı ağırlığı
Bloklar	2	0.0000	0.003
Sıcaklık (S)	1	0.096**	0.08*
Hata-1	2	0.001	0.002
Çeşit (Ç)	14	0.224**	0.25**
SxÇ	14	0.193**	0.165**
Hata-2	56	0.053	0.054
DK, %		6.32	6.3

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.20'de görüldüğü üzere çiçeklenme döneminde serin koşullarda 0.374 g olan ortalama başak sapı ağırlığı yüksek sıcak koşullarında azalarak 0.321 g olmuş, Çiçeklenmeden sonra 7. günde de benzer şekilde sıcaklığın etkisiyle 0.429 g'dan 0.380 g'a düşmüştür. Giza-171 çeşidi her koşuda ve dönemde en yüksek değeri göstermiş yada en yüksek değerli ilk iki grup arasında yer almış, diğer çeşitlerin sıralaması koşula ve döneme göre değişkenlik göstermiştir.

ÇS 14. günde ve ÇS 21. günde çeşit ortalamalarına göre başak sapı ağırlığı değeri yüksek sıcak koşullarda serin koşullara göre azalmıştır (Sırasıyla; 0.470 g'den 0.441 g'a ve 0.495 g'dan 0.450 g'a). Çeşitlerin başak ağırlığı değerine göre oluşturdukları gruplar örnek alınan gün ve ekim zamanına göre değişkenlik göstermiş; fakat her koşulda Giza-171 çeşidi en yüksek değerli ilk iki grup arasında; Yakamoz çeşidi en düşük değerli iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4.21).

ÇS 28. gün ve ÇS 35. günde de çeşit ortalamalarına göre başak sapı ağırlığı değerleri yüksek sıcak koşullarda serin koşullara göre düşük olmuş (Sırasıyla; S:0.520 g, YS: 0.455 g ve 0.523g YS: 0.463 g) fakat Cumhuriyet-75, Giza-171 ve Misr-2 çeşitleri yüksek sıcak koşullarda serin koşullara göre daha yüksek başak sapı ağırlığı değeri göstermiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4. 20. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmede başak sapı ağırlığı, g						Çiçeklenmeden sonra 7. günde başak sapı ağırlığı, g					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana-99	0.393	bcd	0.318	e-j	0.356	BCD	0.443	c-e	0.330	k-n	0.387	DEF
Altınözü	0.363	c-g	0.361	c-g	0.362	BC	0.440	c-e	0.393	e-j	0.417	CDE
Balattila	0.370	cde	0.237	k	0.303	EF	0.438	c-e	0.271	o	0.354	FG
Basribey-95	0.333	d-ı	0.293	g-k	0.313	C-F	0.349	ı-n	0.307	no	0.327	G
Cham-6	0.363	c-g	0.330	d-ı	0.347	B-E	0.396	e-ı	0.370	g-l	0.339	G
Cumhuriyet-75	0.393	bcd	0.362	c-g	0.378	B	0.416	d-h	0.476	bc	0.447	BC
Faisalabad-08	0.387	b-e	0.325	d-j	0.356	BCD	0.423	d-f	0.342	j-n	0.383	EF
Giza-171	0.500	a	0.454	ab	0.477	A	0.524	ab	0.575	a	0.549	A
Inqlab-91	0.430	abc	0.341	d-h	0.385	B	0.533	a	0.420	d-g	0.477	B
Karacadağ-98	0.343	d-g	0.332	d-ı	0.338	B-F	0.410	e-h	0.379	f-k	0.394	DE
Misr-1	0.427	bc	0.331	d-ı	0.379	B	0.466	cd	0.378	f-k	0.422	CD
Misr-2	0.297	f-k	0.350	d-g	0.323	C-F	0.422	d-f	0.425	c-f	0.423	CD
Seri-82	0.367	c-f	0.253	jk	0.310	DEF	0.436	c-e	0.392	e-j	0.414	CDE
Verry	0.333	d-ı	0.269	h-k	0.301	EF	0.374	f-l	0.316	m-o	0.343	G
Yakamoz	0.317	e-j	0.263	ıjk	0.290	F	0.366	h-m	0.325	l-n	0.346	G
Ortalama	0.374		0.321		0.348		0.429		0.380		0.401	
$EGF_{sıcaklık}$	0.0287						0.0181					
$EGF_{Çeşit}$	0.0517						0.0366					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	0.0732						0.0517					

Çizelge 4.21. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 14. ve ÇS 21. günde başak sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çiçeklenmeden sonra 14. günde başak sapı ağırlığı, g						Çiçeklenmeden sonra 21. günde başak sapı ağırlığı, g					
	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	0.457	fgh	0.401	ıjk	0.429	D	0.473	fgh	0.382	klm	0.428	FG
Altınözü	0.467	efg	0.468	ef	0.467	BC	0.503	def	0.473	fgh	0.488	CD
Balattila	0.510	cde	0.385	jk	0.448	CD	0.547	bcd	0.395	ı-m	0.471	DE
Basribey-95	0.410	h-k	0.330	l	0.370	E	0.433	g-j	0.363	lm	0.398	GH
Cham-6	0.457	fgh	0.468	ef	0.462	BCD	0.473	fgh	0.480	fg	0.477	CD
Cumhuriyet-75	0.447	f-ı	0.537	bc	0.492	B	0.473	fgh	0.543	b-e	0.508	BC
Faisalabad-08	0.490	c-f	0.379	jkl	0.435	CD	0.497	def	0.383	j-m	0.440	EF
Giza-171	0.533	bcd	0.591	A	0.562	A	0.540	cde	0.620	a	0.580	A
Inqlab-91	0.573	ab	0.497	c-f	0.535	A	0.590	abc	0.499	def	0.545	AB
Karacadağ-98	0.473	ef	0.415	g-j	0.444	CD	0.493	ef	0.441	ghı	0.467	DE
Misr-1	0.490	c-f	0.387	Jk	0.439	CD	0.500	def	0.409	ıjkl	0.454	DEF
Misr-2	0.483	def	0.580	ab	0.532	A	0.510	def	0.593	ab	0.552	A
Seri-82	0.483	def	0.412	h-k	0.448	CD	0.507	def	0.427	h-k	0.467	DE
Verry	0.393	jk	0.363	kl	0.378	E	0.400	ı-m	0.353	m	0.376	H
Yakamoz	0.383	jk	0.395	ıjk	0.389	E	0.480	fg	0.393	ı-m	0.437	EF
Ortalama	0.470		0.441		0.401		0.495		0.450		0.473	
$EGF_{sıcaklık}$	0.1361						0.041					
$EGF_{Çeşit}$	0.0366						0.037					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	0.0517						0.052					

Çizelge 4.22. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve ÇS 35. günde başa sapı ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmeden sonra 28. günde başak sapı ağılığı, g						Çiçeklenmeden sonra 35. günde başak sapı ağılığı, g					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	0.480	ı-l	0.400	nop	0.495	B	0.480	fg	0.404	jk	0.442	DE
Altınözü	0.510	e-j	0.480	ı-l	0.476	BCD	0.510	def	0.491	efg	0.500	BC
Balattila	0.547	def	0.405	nop	0.416	E	0.557	bcd	0.413	ıjk	0.485	BC
Basribey-95	0.450	k-n	0.382	p	0.493	BC	0.457	ghı	0.393	k	0.425	EF
Cham-6	0.493	g-k	0.493	g-k	0.510	B	0.500	efg	0.493	efg	0.497	BC
Cumhuriyet-75	0.483	h-l	0.536	d-g	0.445	DE	0.490	efg	0.537	cde	0.513	B
Faisalabad-08	0.503	e-j	0.387	op	0.590	A	0.513	def	0.425	h-k	0.469	CD
Giza-171	0.540	d-g	0.640	a	0.560	A	0.540	cde	0.647	a	0.593	A
Inqlab-91	0.617	ab	0.503	e-j	0.483	BC	0.637	a	0.504	efg	0.570	A
Karacadağ-98	0.507	e-j	0.459	j-m	0.458	CD	0.513	def	0.467	fgh	0.490	BC
Misr-1	0.497	f-k	0.420	m-p	0.567	A	0.513	def	0.427	h-k	0.470	CD
Misr-2	0.533	d-h	0.600	abc	0.477	BCD	0.540	cde	0.607	ab	0.573	A
Seri-82	0.517	e-ı	0.436	l-o	0.421	E	0.517	def	0.455	g-j	0.486	BC
Verry	0.553	cde	0.289	q	0.486	BC	0.493	efg	0.290	l	0.392	F
Yakamoz	0.577	bcd	0.395	op	0.437		0.580	bc	0.395	k	0.488	BC
Ortalama	0.520		0.455		0.487		0.523		0.463		0.493	
$EGF_{sıcaklık}$	0.029						0.03					
$EGF_{Çeşit}$	0.0370						0.0400					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	0.052						0.05					

4.3.3. Çiçeklenme Sonrası Dönemde Başakta Dane Sayısı

Farklı buğday genotiplerinin sıcak koşulların verim ve verim öğelerine etkisinin incelendiği çalışmada sıcak ve serin koşullarda; ÇS 7., 14 ve 21. günde başakta dane sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., ÇS 14. ve ÇS 21. günde başakta dane sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmeden sonra 7. günde başakta dane sayısı	Çiçeklenmeden sonra 14. günde başakta dane sayısı	Çiçeklenmeden 21. günde başakta dane sayısı
Bloklar	2	1.68	38.14	55.62
Sıcaklık (S)	1	375.36	122.73	38.29
Hata-1	2	28.40	34.62	23.10
Çeşit (Ç)	14	37.15**	69.65***	97.13***
SxÇ	14	56.92***	27.22**	27.31**
Hata-2	56	12.74	9.62	12.64
DK, %		10.50	8.23	8.87

; P≤0.01 ve *; P≤0.001 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çiçeklenme döneminde ÇS 7., 14. ve 21. günde sıcaklığın başakta dane sayısı üzerine önemli bir etkisi olmazken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin başakta dane sayısı üzerindeki etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.23). Çiçeklenmeden sonra 7., 14. ve 21. günde başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24'te görüldüğü üzere çiçeklenmeden sonra 7. günde serin ve yüksek sıcak koşullarda çeşitlerin başakta dane sayısı ortalaması 33.1 olmuş, en yüksek değeri Seri-82 (38.2) en düşük değeri Yakamoz (30.3) çeşidi göstermiştir. Sıcaklık-Çeşit etkileşimi sonucu en düşük başak sayısı değeri serin koşullarda Balatilla (28.1) çeşidinde, en yüksek başak sayısı değeride yine serin koşullarda Seri-82 (42.4) çeşidinde oluşmuştur.

ÇS 14. günde çeşitlerin serin ve yüksek sıcak koşullarda başakta dane sayısı ortalaması 39 adet olmuş, Yakamoz çeşidi bu değerin oldukça altında bir değer göstererek (33.9) en düşük değerli gruba girmiştir. Misr-1, Misr-2 ve Seri-82 ise sırasıyla; 43.3, 43.7 ve 43.5 adet dane sayısı ile en yüksek değerli grubu oluşturmuştur. ÇS 14. günde çeşitlerin serin ve yüksek sıcak koşullarında başakta dane sayısı ortalaması 40.5 olmuş, en düşük değeri Yakamoz (36.9) çeşidinde, en yüksek değeri Misr-2 (45.9) çeşidi göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucu ise 31.3 (Yakamoz) ile 48.4 (Misr-2) arasında değişen 30 farklı grup oluşmuştur.

21. günde, serin koşullarda Basribey-95, Misr-2, Seri-82, Verry ve Yakamoz çeşitlerinin başakta dane sayısı en yüksek sayıda gerçekleşirken, sıcak koşullarda, Misr-2, Seri-82, Verry çeşitlerinin diğer çeşitlere göre yüksek dane sayısını koruduğu bu gruba, Adana-99 ve Balattila çeşitlerinin eklendiği görülmüştür. buna karşın, yüksek sıcaklık, Balattila ve Yakamoz çeşitlerinin dane sayısını %26 gibi oldukça yüksek düzeyde kayba uğratmıştır (Çizelge 4.24).

Serin ve yüksek sıcak koşularında ÇS 28 ve 35. günlerde başakta dane sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., 14. ve ÇS 21. gün de başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	ÇS 7. günde başakta dane sayısı, adet başak^{-1}			ÇS 14. günde başakta dane sayısı, adet başak^{-1}			ÇS 21. günde başakta dane sayısı, adet başak^{-1}		
	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama
Adana 99	28.9 d-ı	27.6 f-ı	31.0 CDE	38.3 c-j	34.2 j-m	39.7 ABC	38.9 d-m	36.8 h-m	40.8 C-G
Altınözü	30.8 c-h	31.6 c-h	30.7 CDE	39.1 c-j	38.0 d-j	38.1 B-E	41.5 c-ı	39.3 d-l	40.0 D-G
Balattila	28.1 e-ı	30.9 c-h	34.1 B-E	34.5 j-lm	32.4 k-m	37.8 B-E	35.7 ı-m	34.1 lm	40.5 C-G
Basribey-95	34.1 b-d	34.0 b-d	33.9 B-E	45.2 a	41.1 a-g	38.7 BCD	45.9 a-c	41.9 c	41.5 B-F
Cham-6	33.6 b-e	24.5 ıj	33.1 B-E	37.4 e-k	29.9 M	37.0 B-E	39.8 d-l	33.5 m	37.7 E-H
Cumhuriyet-75	31.1 c-h	27.1 g-ı	32.5 B-E	32.7 k-m	36.1 g-l	38.2 BCD	34.1 lm	37.2 f-m	37.2 FGH
Faisalabad-08	31.9 c-h	29.7 d-ı	34.0 B-E	35.1 ı-l	29.8 M	34.6 DE	35.5 j-m	35.0 k-m	34.9 H
Giza-171	32.4 c-g	36.3 bc	32.9 B-E	40.8 a-h	38.1 d-j	40.2 ABC	41.9 c-h	40.3 c-k	42.0 A-E
Inqlab-91	31.2 c-h	24.4 ıj	30.6 DE	35.8 h-l	36.4 g-k	36.6 CDE	37.1 g-m	37.5 e-m	37.6 FGH
Karacadağ-98	38.9 ab	33.4 b-f	34.7 A-D	40.0 b-ı	42.7 a-d	38.5 BCD	40.9 c-j	42.9 b-f	38.8 E-H
Misr-1	31.6 c-h	30.9 c-h	35.4 AB	42.0 a-e	40.1 b-ı	43.3 A	45.9 a-c	47.8 ab	45.5 AB
Misr-2	36.5 bc	28.1 e-ı	34.8 ABC	40.6 a-h	44.3 Ab	43.7 A	43.3 b-e	51.3 a	45.9 A
Seri-82	42.4 a	20.9 j	38.2 A	43.2 a-c	31.2 Lm	43.5 A	43.3 b-e	33.1 m	44.4 ABC
Verry	34.7 b-d	29.1 d-ı	32.8 B-E	41.7 a-f	37.0 e-k	40.9 AB	44.4 b-d	42.7 b-g	44.0 A-D
Yakamoz	29.9 d-ı	26.2 h-j	30.3 E	36.5 g-k	36.6 f-k	33.9 E	42.5 b-h	37.7 e-m	36.9 GH
Ortalama	33.1	29.0	33.2	38.9	36.5	39.0	40.7	39.4	40.5
$EGF_{sıcaklık}$	öd			öd			öd		
$EGF_{Çeşit}$	4.13			3.59			4.11		
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	5.84			5.07			5.82		

40

Çizelge 4.25. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenmeden sonra 28. ve 35. gün de başakta dane sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	ÇS 28. günde başakta dane sayısı	ÇS 35. günde başakta dane sayısı
Bloklar	2	70.23	12.45
Sıcaklık (S)	1	1.11	132.496
Hata-1	2	14.66	52.169
Çeşit (Ç)	14	100.48***	1169.325**
SxÇ	14	22.76*	966.247**
Hata-2	56	10.60	867.542
DK, %		7.72	9.09

*, P≤0.01; **, P≤0.01 ve ***, P≤0.001 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Sıcaklığın, ÇS 28. günde ve ÇS 35. günde başakta dane sayısı üzerine önemli bir etkisi olmazken, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin başakta dane sayısı üzerindeki etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.25). ÇS 28. günde ve ÇS 35. günde başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 4.26'te verilmiştir.

Çizelge 4.26'te görüldüğü üzere çiçeklenmeden sonra 28. günde serin ve yüksek sıcak koşullarda çeşitlerin başakta dane sayısı ortalaması 42.5 adet olmuş, en yüksek değeri Basribey-95 (50.3 adet) ve Misr-1 (46.0 adet) çeşitleri; en düşük değeri Faisalabad-08 (35.8 adet) çeşidi göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucu en düşük başakta dane sayısı değeri sıcak koşullarda Balattila (37.2 adet) çeşidinde, en yüksek başakta dane sayısı değeri de yine sıcak koşullarda Misr-1 (52.3 adet) ve Misr-2 (51.7 adet) çeşitlerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.26. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme döneminde, ÇS 28. ve ÇS 35. günde başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenmeden sonra 28. günde başakta dane sayısı, adet başak^{-1}						Çiçeklenmeden sonra 35. günde başakta dane sayısı, adet başak^{-1}					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin	Yüksek sıcaklık		Ortalama		
Adana 99	40.8	e-l	39.5	g-l	46.9	AB	41.4	f-k	47.1	b-g	44.3	CDE
Altınözü	42.2	c-j	47.1	a-c	43	BC	42.5	e-j	39.5	h-l	41.0	D-G
Balattila	37.0	j-l	37.2	j-l	38.1	DE	48.8	a-e	49.4	a-d	49.1	AB
Basribey-95	50.3	ab	46.3	b-d	41.7	CD	52.1	Ab	34.8	l	43.5	C-F
Cham-6	41.7	d-k	37.3	j-l	38.9	DE	42.0	f-j	39.3	h-l	40.6	EFG
Cumhuriyet-75	37.2	j-l	40.5	f-l	36.8	E	38.3	ı-l	35.5	kl	36.9	G
Faisalabad-08	35.8	k	36.7	kl	39.4	CDE	37.7	Jkl	43.9	d-j	40.8	EFG
Giza-171	43.0	c-ı	41.4	d-k	40.8	CDE	51.3	abc	40.7	g-l	46.0	ABC
Inqlab-91	38.2	h-l	37.8	I-l	39.7	CDE	38.6	ı-l	40.7	g-l	39.7	FG
Karacadağ-98	41.3	d-k	42.9	c-ı	38.1	DE	41.6	f-k	34.8	L	38.2	G
Misr-1	46.0	b-e	52.3	a	46.4	AB	47.6	a-f	44.2	d-ı	45.9	ABC
Misr-2	44.0	c-g	51.7	a	47.2	A	45.6	c-h	53.7	a	49.7	A
Seri-82	44.2	c-g	39.5	g-l	48.7	A	44.4	d-ı	43.8	d-j	44.1	C-F
Verry	45.8	b-f	44.3	c-g	49.9	A	49.4	a-d	39.9	h-l	44.7	B-E
Yakamoz	43.4	c-h	39.9	g-l	41.4	CD	46.6	b-g	44.3	d-ı	45.4	A-D
Ortalama	42.1		42.3		42.5		44.5		42.1		43.3	
$EGF_{sıcaklık}$	öd						öd					
$EGF_{Çeşit}$	3.76						4.55					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	5.32						6.44					

42

ÇS 35. günde çeşitlerin serin ve yüksek sıcak koşullarında başakta dane sayısı ortalaması 43.3 adet olmuş, en düşük değeri Cumhuriyet-75 (36.9) ve Karacadağ-98 (38.2) çeşitleri, en yüksek değeri ise Misr-2 çeşidi göstermiştir. Sıcaklık-çeşit etkileşimi sonucu ise en düşük ve en yüksek değer sıcak koşullarda oluşmuş; yüksek değeri Misr-2 (53.7) çeşidi, en düşük değeri ise ortalama 34.8 ile Karacadağ-98 ve Basribey-95 çeşitleri göstermiştir.

4.3.4. Çiçeklenme Sonrası Dönemde Dane ağırlığı

Yüsek sıcak ve serin koşulların dane büyümesine etkisinin araştırıldığı, çiçeklenmeden sonra (ÇS) 7., 14. ve ÇS 21. günde dane ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., 14., ve 21. günde dane ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	ÇS 7.günde dane ağırlığı	ÇS 14. günde dane ağırlığı	ÇS 21. günde dane ağırlığı
Bloklar	2	0.347	13.605	17.601
Sıcaklık (S)	1	38.809*	45.227	17.778*
Hata-1	2	1.385	11.547	1.537
Çeşit (Ç)	14	63.215**	369.981**	591.353**
SxÇ	14	53.733**	624.13**	665.202**
Hata-2	56	39.555	112.035	254.349
DK, %		14.36	8.68	8.15

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi, ÇS; çiçeklenme sonrası

ÇS 14. günde sıcaklığın dane ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmazken çeşitler arasındaki fark ve sıcaklık-çeşit etkileşiminin dane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmuştur. ÇS 7. günde ve ÇS 21. günde ise sıcaklık, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin dane ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.27).

ÇS 7., 14. ve ÇS 21. günde dane ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 7., 14., ve ÇS 21. günde başakta dane ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	ÇS 7. günde dane ağırlığı, mg						ÇS 14. günde dane ağırlığı, mg						ÇS 21. günde dane ağırlığı, mg					
	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	5.2	h-l	5.4	h-l	5.3	D	16	f-ı	15.4	g-j	15.7	CDE	24.3	ı-l	27.2	c-ı	25.7	D-G
Altınözü	7.9	abc	5.2	h-l	6.6	AB	18.4	cde	16.4	d-ı	17.4	B	28.0	c-h	26.3	e-j	27.2	B-E
Balattila	7.3	b-e	5.5	h-l	6.4	ABC	18.9	bc	22.2	a	20.6	A	27.1	c-ı	29.4	b-e	28.3	ABC
Basribey-95	5.6	g-k	5.8	f-j	5.7	BCD	14.6	hıj	18.6	cd	16.6	BC	22.9	j-m	32.4	ab	27.7	BCD
Cham-6	8.3	ab	4.8	j-m	6.6	AB	14.8	hıj	18.3	c-f	16.5	BC	20.8	m	28.4	c-f	24.6	FG
Cumhuriyet-75	7.7	a-d	4.1	lm	5.9	BCD	17.4	c-g	14.2	ıjk	15.8	BCDE	30.5	abc	26.4	d-j	28.5	ABC
Faisalabad-08	5.1	ı-l	5.4	h-l	5.3	D	18.5	cde	13.4	jkl	16.0	BCD	29.9	bcd	26.1	e-j	28.0	BCD
Giza-171	5.7	g-j	5.1	ı-l	5.4	CD	23.1	a	10.0	m	16.6	BC	31.9	ab	20.6	m	26.3	C-F
Inqlab-91	6.3	e-ı	5.4	h-l	5.8	BCD	16.6	d-h	12.3	klm	14.4	DE	25.6	f-j	21.0	lm	23.3	G
Karacadağ-98	6.9	c-g	5.9	e-j	6.4	AB	21.1	ab	17.2	c-g	19.2	A	28.2	c-g	32.7	ab	30.5	A
Misr-1	6.5	d-h	5.5	h-k	6.0	BCD	15.9	ghı	16.2	e-ı	16.1	BCD	21.3	klm	26.1	e-j	23.7	G
Misr-2	5.4	h-l	4.8	j-m	5.1	D	18.5	cde	16.2	e-ı	17.3	BC	24.7	hıjk	24.8	g-k	24.8	EFG
Seri-82	9.0	a	4.3	klm	6.6	AB	18.4	cde	10.2	m	14.3	E	21.2	lm	20.4	m	20.8	H
Verry	7.2	b-f	7.3	b-e	7.2	A	11.9	lm	21.3	a	16.6	BC	25.2	f-j	33.4	a	29.3	AB
Yakamoz	3.6	m	3.6	m	3.6	E	10.9	m	11.8	lm	11.4	F	23.6	j-m	23.6	j-m	23.6	G
Ortalama	6.5	a	5.2	b	5.9		17		15.6		16.3		25.7	b	26.6	a	26.1	
$EGF_{sıcaklık}$	0.75						öd						0.79					
$EGF_{Çeşit}$	0.97						1.64						2.47					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	1.37						2.31						3.49					

Çizelge 4.28'de görüldüğü üzere ÇS 7. günde serin koşullarda 6.5 mg olan dane ağırlığı ortalaması yüksek sıcak etkisiyle azalarak 5.2 mg a düşmüştür. Çeşit ortalamasına göre en yüksek değeri 7.2 mg ile Verry en düşük değeri 3.6 mg ile Yakamoz çeşidi göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucunda ise 3.6 mg ile Yakamoz, 9 mg ile Seri-82 çeşitleri arasında değişen 19 istatistiksel grup oluşmuştur.

ÇS 14. günde ise sıcaklığın istatistiksel anlamda önemli bir etkisi olmasa da serin koşullarda 17 mg olan dane ağırlığı değeri sıcaklığın etkisiyle azalarak 15.6 mg'a düşmüştür. Çeşitlere göre oluşan gruplamada en düşük değeri 11.4 mg ile Yakamoz, en yüksek değeri 20.6 ve 19.2 mg ile Balatilla ve Karacadağ-98 çeşitleri göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucunda ise en düşük değer 22.2 ve 21.3 mg ile yüksek sıcak koşullarda Balatilla ve Verry çeşitlerinde, en yüksek değer ise 23.1 mg ile serin koşullarda Giza-171 çeşidinde ortaya çıkmıştır.

ÇS 21. günde ise serin koşullarda 25.7 mg olan ortalama değer yüksek sıcak koşullarda artarak 26.6 mg'a ulaşmıştır (Çizelge 4.28).

Çeşit faktörünün öne çıktığı koşullarda, çeşit ortalamasına göre oluşan gruplamada en düşük değeri 20.8 mg ile Seri-82, en yüksek değeri 30.5 mg ile Karacadağ-98 çeşidi göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucunda ise en düşük değer 22.2 ve 21.3 mg ile yüksek sıcak koşullarda Balatilla ve Verry çeşitlerinde, en yüksek değer 23.1 mg ile serin koşullarda Giza-171 çeşidinde oluşmuştur (Çizelge 4.28).

Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucunda ise en düşük değerli grup serin koşullarda Cham-6, yüksek sıcak koşullarda Giza-171 ve Seri-82 çeşitlerinde sırasıyla 20.8, 20.6 ve 20.4 mg, en yüksek değerli grup 30.4 mg ile yüksek sıcak koşullarda Verry çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.28).

ÇS 28. ve 35. günlerdeki dane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'de verilmiştir. ÇS 28. ve 35. günde sıcaklığın başakta dane ağırlığı üzerine etkisi önemsizken çeşit ve çeşit-sıcaklık etkileşiminin etkisi önemli

olmuştur (Çizelge 4.29). ÇS 28. günde ve ÇS 35. günde başakta dane ağırlığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve 35. günde başakta dane ağırlığına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

VK	SD	ÇS 28. günde dane ağırlığı	ÇS 35. günde sonra dane ağırlığı
Bloklar	2	5.504	10.775
Sıcaklık (S)	1	4.669	54.134
Hata-1	2	7.038	7.795
Çeşit (Ç)	14	33.177***	24.545**
SxÇ	14	60.915***	42.561***
Hata-2	56	8.736	9.682
DK, %		8.55	8.02

; P≤0.01 ve *; P≤0.001 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi, ÇS; çiçeklenme sonrası

Çizelge 4.30'da görüldüğü üzere ÇS 28. günde serin ve yüksek sıcak koşullarda dane ağırlığı birbirine oldukça yakın değerler göstermiş, 39.6 ve 38 mg dane ağırlığı ile çeşitlerin ön plana çıktığı, çeşit ortalamasına göre 32.7 mg ile Basribey-95 ile 44.3 mg Inqılab-91 arasında değişen 11 grup oluşmuştur. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucunda ise dane ağırlığı 31.2 mg ile Faisalabad-08 ile 42.8 mg ile Cham-6 arasında geniş bir değişim aralığı göstermiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve 35. gün de başakta dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Çiçeklenden sonra 28. günde dane ağırlığı, mg						Çiçekenmeden sonra 35. günde dane ağırlığı, mg					
Çeşitler	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	31.6	g-j	36.4	b-g	34.0	B-F	38.3	b-g	42.2	a-d	40.3	ABC
Altınözü	37.1	a-e	36.6	b-f	36.9	ABC	40.9	a-f	38.8	b-g	39.8	A-D
Balattila	37.1	a-e	41.6	a	39.4	A	42.6	ab	41.3	a-e	42.0	A
Basribey-95	27.0	jk	41.7	a	34.4	B-F	32.7	hı	42.8	a-e	36.4	CDE
Cham-6	36.7	b-f	35.6	c-h	35.6	B-E	37.2	c-h	39.7	b-g	37.8	BCD
Cumhuriyet-75	40.5	ab	32.0	f-ı	36.3	A-D	42.1	a-d	37.1	c-h	39.6	A-D
Faisalabad-08	34.5	c-h	32.4	e-ı	33.5	C-F	42.9	ab	34.1	g-j	38.3	A-D
Giza-171	39.0	a-c	25.0	k	32.0	F	42.3	ab	31.2	j	36.2	DE
Inqlab-91	31.2	h-j	33.0	d-ı	32.1	EF	44.3	a	38.6	b-g	41.5	AB
Karacadağ-98	37.5	a-d	36.6	b-f	37.0	AB	39.7	a-f	38.9	a-g	39.3	A-D
Misr-1	28.9	ı-k	33.3	d-ı	27.9	G	39.4	a-f	36.0	e-ı	37.7	BCD
Misr-2	32.0	f-ı	33.6	d-ı	32.8	DEF	40.9	a-f	37.1	g-j	37.3	CD
Seri-82	32.9	d-ı	31.1	h-j	32.0	F	34.1	g-ı	32.6	ıj	32.8	E
Verry	34.2	c-h	35.8	b-h	34.5	B-F	36.9	e-h	40.9	a-e	38.9	A-D
Yakamoz	34.8	c-h	37.1	a-e	36.0	A-D	39.0	b-g	38.6	b-h	38.3	A-D
Ortalama	34.3		34.8		34.3		39.6		38.0		38.4	
$EGF_{sıcaklık}$	öd						öd					
$EGF_{Çeşit}$	3.42						3.59					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	4.83						5.09					

öd, önemli değil.

4.3.5. Çiçeklenme ve Sonrası Dönemde Başak Sapı Uzunluğu

Sıcaklığın, çiçeklenme dönemi ve ÇS 7. günde, başak sapı uzunluğuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de, bu özelliklere ait ortalamalar ise Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde ve ÇS 7. günde sıcaklığın, çeşitlerin ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin başak sapı uzunluğu üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde ve ÇS 7. günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde, başak sapı uzunluğuna ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklenmede başak sapı uzunluğu	Çiçeklemeden sonra 7. günde başak sapı uzunluğu
Bloklar	2	3.61	1.035
Sıcaklık (S)	1	667.489**	102.187*
Hata-1	2	4.662	5.008
Çeşit (Ç)	14	707.298**	846.43**
SxÇ	14	190.983**	193.055**
Hata-2	56	169.975	132.817
DK, %		6.00	4.46

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi, ÇS; çiçeklenme sonrası

Çizelge 4.32'de görüldüğü üzere çiçeklenme döneminde serin koşullarda 31.8 cm olan başak sapı uzunluğu, yüksek sıcak koşullarında azalarak 26.3 cm'ye düşmüştür. Çeşitlere göre oluşan gruplamada, ortalama başak uzunluğu değeri 29 cm olmuş, en yüksek değerli grubu 34.4 ve 34 cm ile Misr-1 ve Misr-2 çeşitleri, en düşük değeri 24.3 ve 24.7 cm ile Basribey-95 ve Yakamoz çeşitleri göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucu en düşük değerli grubu 20.9, 21.7 ve 22 cm ile sıcak koşullarda Basribey-95, Cham-6 ve Yakamoz çeşitleri, en yüksek değerli grubu ise 36.7, 36.7 ve 37 cm ile Cumhuriyet-75, Misr-1 ve Misr-2 çeşitleri göstermiştir.

ÇS 7. günde serin koşullarda 34.4 cm olan başak sapı uzunluğu, sıcaklığın etkisiyle azalarak 32.2 cm'ye düşmüştür. Serin ve yüksek sıcak koşulları ortalama başak sapı uzunluğu 33.3 cm olarak saptanmış, en yüksek değeri 38.8 cm ile Misr-2 çeşidi, en düşük değerleri ise Cham-6 (28.4 cm), Cumhuriyet-75 (29.8 cm), Verry (29.4 cm) ve Yakamoz (28.5 cm) çeşitleri göstermiştir. Sıcaklık x çeşit

etkileşimi 22 farklı grup oluşmasına neden olmuş; en düşük değerli grup 26.7 cm ile yüksek sıcak koşullarda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.32).

Sıcaklığın, çiçeklenme sonrası 14. ve 21. günde başak sapı uzunluğuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'da verilmiştir.

ÇS 14. ve 21. günde sıcaklık, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin başak sapı uzunluğu üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.33). ÇS 14. ve 21. günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 14. ve 21. günde başak sapı uzunluğuna ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	ÇS 14. günde başak sapı uzunluğu	ÇS 21. günde başak sapı uzunluğu
Bloklar	2	10.851	7.883
Sıcaklık (S)	1	38.285*	48.841**
Hata-1	2	1.126	0.429
Çeşit (Ç)	14	974.389**	1007.805**
SxÇ	14	140.08**	140.331**
Hata-2	56	120.69	92.295
DK, %		4.43	3.52

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi, ÇS; çiçeklenme sonrası

Çizelge 4.34'te görüldüğü üzere ÇS 14. günde serin koşullarda 36.2 cm olan başak sapı uzunluğu yüksek sıcak koşullarında ise 34.9 cm olmuştur. Çeşitlere göre oluşan gruplamada ortalama başak sapı uzunluğu değeri 35.5 cm olmuş, en yüksek değerli grubu 39.5, 41.0 ve 40.8 cm ile Cumhuriyet-75, Inqlab-91 ve Misr-2 çeşitleri, en düşük değeri ise 29.9 ve 30 cm ile Basribey-95 ve Verry çeşitleri göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucu en düşük değerleri, sıcak koşullarda Verry (29 cm) ve serin koşullarda Basribey-95 (29.2), en yüksek değerli grubu ise serin koşullarda Inqlab-91 (43.4 cm) ve Misr-2 (43 cm) çeşitleri oluşturmuştur.

Çizelge 4.33. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme ve ÇS 7. günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çiçeklenmede başak sapı uzunluğu, cm						Çiçeklemeden sonra 7. günde başak sapı uzunluğu, cm					
	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	32.3	bc	26.5	fg	29.4	C-F	32.9	f-ı	33.6	fgh	33.3	DE
Altınözü	31.4	bc	27.5	efg	29.5	CDE	33.7	fg	34.4	ffg	34.1	DE
Balattila	30.4	bcd	25.7	fgh	28.1	D-G	35.0	def	32.5	f-j	33.8	DE
Basribey-95	27.8	d-g	20.9	ı	24.3	H	28.9	k-o	27.9	mno	28.4	F
Cham-6	31.0	bc	21.7	ı	26.3	GH	32.9	f-ı	26.7	o	29.8	F
Cumhuriyet-75	36.7	a	25.0	gh	30.8	BC	38.6	bc	31.2	h-k	34.9	CD
Faisalabad-08	32.6	b	30.4	bcd	31.5	B	33.4	fgh	33.5	fgh	33.5	DE
Giza-171	27.4	efg	27.4	efg	27.4	FG	32.4	ghıj	37.1	bcd	34.8	CD
Inqlab-91	31.5	bc	28.0	def	29.7	BCD	39.1	ab	36.5	cde	37.8	AB
Karacadağ-98	32.2	bc	27.1	efg	29.7	BCD	34.5	efg	30.5	ı-l	32.5	E
Misr-1	36.7	a	32.1	bc	34.4	A	38.2	bc	34.6	d-g	36.4	BC
Misr-2	37.0	a	30.9	bc	34.0	A	41.3	a	36.4	cde	38.8	A
Seri-82	32.4	b	22.9	hı	27.7	EFG	35.0	def	32.8	f-ı	33.9	DE
Verry	29.5	cde	26.7	efg	28.1	D-G	30.1	j-m	28.6	l-o	29.4	F
Yakamoz	27.4	efg	22.0	ı	24.7	H	29.6	k-n	27.4	no	28.5	F
Ortalama	31.8	a	26.3	b	29.0		34.4	a	32.2	B	33.3	
$EGF_{sıcaklık}$	1.39						1.44					
$EGF_{Çeşit}$	2.02						1.78					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	2.85						2.52					

Çizelge 4.34. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 14. ve ÇS 21 günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	ÇS 14. günde başak sapı uzunluğu, cm			ÇS 21. günde başak sapı uzunluğu, cm		
	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama
Adana 99	34.7 g-j	35.2 f-ı	35.0 CD	35.7 fg	36.0 fg	35.9 DE
Altınözü	35.7 f-ı	36.2 e-h	35.9 BC	36.5 f	36.6 ef	36.6 CD
Balattila	38.6 b-e	34.4 g-k	36.5 BC	39.4 bc	35.0 fgh	37.2 CD
Basribey-95	29.2 n	30.5 mn	29.9 F	29.6 k	31.6 jk	30.6 G
Cham-6	34.3 g-k	32.4 j-m	33.4 DE	35.3 fg	33.0 hıj	34.2 F
Cumhuriyet-75	40.0 b	39.1 bcd	39.5 A	41.4 b	40.0 bc	40.7 B
Faisalabad-08	33.5 ı-l	34.1 h-l	33.8 D	34.2 ghı	34.8 fgh	34.5 EF
Giza-171	33.9 h-l	38.3 b-e	36.1 BC	34.9 fgh	38.9 cd	36.9 CD
Inqlab-91	43.4 a	38.5 b-e	41.0 A	45.1 a	39.3 bc	42.2 A
Karacadağ-98	37.2 c-f	34.7 g-j	35.9 BC	38.7 cde	36.8 def	37.7 C
Misr-1	39.4 bc	35.3 f-ı	37.4 B	39.5 bc	35.9 fg	37.7 C
Misr-2	43.0 a	38.5 b-e	40.8 A	43.9 a	39.7 bc	41.8 AB
Seri-82	36.7 d-g	35.0 f-ı	35.8 BC	36.8 def	36.0 fg	36.4 CD
Verry	30.9 mn	29.0 n	30.0 F	31.6 jk	29.6 k	30.6 G
Yakamoz	32.0 klm	31.7 lm	31.9 E	35.5 fg	32.6 ıj	34.1 F
Ortalama	36.2 a	34.9 b	35.5	37.2 a	35.7 b	36.5
$EGF_{sıcaklık}$	0.68			0.42		
$EGF_{Çeşit}$	1.70			1.49		
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	2.40			2.10		

ÇS 21. günde serin koşullarda 37.2 cm olan başak sapı uzunluğu sıcaklığın etkisiyle azalarak 35.7 cm'ye düşmüştür. Serin ve yüksek sıcak koşullarında ortalama 36.5 cm olan başak sapı, en yüksek değeri 42.2 ile Inqlab-91 çeşidinde, en düşük değeri ise Cham-6 (34.2 cm) ve Yakamoz (34.1 cm) çeşitlerinde göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi 15 farklı grup oluşmasına neden olmuş, en düşük değerli grubu 29.6 cm ile serin koşullarda Basribey-95 ve yüksek sıcak koşullarda Verry çeşitlerinde, en yüksek değerli grup ise serin koşullarda Inqlab-91 (45.1 cm) ve Misr-2 (43.9 cm) çeşitleri tarafından oluşturulmuştur.

Sıcaklığın, çiçeklenme sonrası 28. ve 35. günde başak sapı uzunluğuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve 35. günde başak sapı uzunluğuna ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Çiçeklemeden sonra 28. günde başak sapı uzunluğu	Çiçeklenmeden sonra 35. günde başak sapı uzunluğu
Bloklar	2	11.529	5.157
Sıcaklık (S)	1	75.625**	113.794***
Hata-1	2	0.018	0.047
Çeşit (Ç)	14	1224.681**	86.718***
SxÇ	14	144.203**	10.030***
Hata-2	56	56.533	0.886
DK, %		2.70	2.51

; P≤0.01 ve *; P≤0.001 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi, ÇS; çiçeklenme sonrası

Çizelge 4.35 incelendiğinde, ÇS 28. ve ÇS 35. günde sıcak, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin başak sapı uzunluğu üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur.

ÇS 28. ve ÇS 35. günde başak uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.42'de verilmiştir. Çizelge 4.36'da görüldüğü üzere ÇS 28. günde serin koşullarda 38.2 olan başak sapı uzunluğu yüksek sıcak koşullarında azalarak 36.3 olmuştur. Çeşitlerin serin ve yüksek sıcak ortalama başak uzunluğu değeri 37.3 olmuş en yüksek değeri (44.3 cm) Inqlab-91 Çeşiti en düşük değeri (31.5 ve 30.8 cm) Basribey-95 ve Verry çeşitleri göstermiştir. Sıcaklık-Çeşit etkileşimi sonucu en düşük değeri yüksek sıcak koşullarda Verry (30 cm), en yüksek değeri (48.3 cm) serin koşullarda Inqlab-91 çeşidi göstermiştir.

ÇS 35. günde serin koşullarda 38.7 olan başak sapı uzunluğu sıcaklığın etkisiyle azalarak 36.4 cm ye düşmüştür. Çeşitlere göre oluşan gruplamada ortalama başak sapı uzunluğu 44.4 cm olarak saptanmış, en yüksek değeri 45.6 cm

ile Misr-2, en düşük değerler ise Basribey-95 (31.9 cm) ve Verry (32.6 cm) çeşitlerinde görülmüştür. Sıcaklık x çeşit etkileşimi 16 farklı grubun oluşmasına neden olmuş, en düşük değeri 30.1 cm ile yüksek sıcak koşullarında Verry çeşidi, en yüksek değeri ise serin koşullarda Mis-2 (45.6 cm) çeşidi göstermiştir.

Çizelge 4.36. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda ÇS 28. ve ÇS 35. günde başak sapı uzunluğuna ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	ÇS 28. günde başak sapı uzunluğu, cm.						ÇS 35. günde başak sapı uzunluğu, cm.					
	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	36.2	ı-m	36.3	ı-m	36.3	FG	36.6	g-k	36.5	h-k	36.6	FG
Altınözü	37.5	hıj	37.0	ı-l	37.3	DEF	37.6	f-h	37.1	g-j	37.2	EF
Balattila	39.9	ef	35.5	lm	37.7	DE	40.7	d	35.6	Jk	38.1	DE
Basribey-95	31.1	pq	31.9	nop	31.5	I	31.9	l	31.9	l	31.9	I
Cham-6	36.1	j-m	33.3	n	34.7	H	36.5	h-k	33.4	l	34.9	H
Cumhuriyet-75	42.4	c	41.6	cd	42.0	B	43.1	c	41.7	cd	42.4	B
Faisalabad-08	35.6	lm	35.3	m	35.5	GH	36.1	ı-k	35.4	k	35.7	GH
Giza-171	35.7	klm	39.0	fgh	37.4	DEF	36.0	ı-k	39.1	ef	37.6	EF
Inqlab-91	48.3	a	40.3	def	44.3	A	48.4	a	40.5	de	44.4	A
Karacadağ-98	40.3	def	37.8	ghı	39.1	C	40.7	d	38.1	fg	39.4	C
Misr-1	39.4	fg	36.7	ı-m	38.1	CD	40.6	de	36.8	g-k	38.7	CD
Misr-2	44.9	b	41.4	cde	43.2	AB	45.6	b	41.5	d	43.5	A
Seri-82	37.3	ıjk	36.2	ı-m	36.7	EF	37.4	g-ı	36.2	h-k	36.8	FG
Verry	31.6	opq	30.0	q	30.8	I	32.6	l	30.1	m	31.4	I
Yakamoz	36.4	ı-m	32.8	no	34.6	H	36.5	g-k	32.8	l	34.7	H
Ortalama	38.2		36.3		37.3		38.7 a		36.4 b		37.5	
$EGF_{sıcaklık}$	0.086						0.196					
$EGF_{Çeşit}$	1.16						1.09					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	1.644						1.540					

4.4. Verim Unsurları

4.4.1. Bitki ve Başak Sayısı

Sıcaklığın metrekarede bitki ve başak sayısına etkilerine ait varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37'de görüldüğü üzere bitki sayısı yönünden çeşit etkileri önemli olurken, başak sayısı yönünden çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimi önemli bulunmuştur. Metrekaredeki bitki sayısı ve başak sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda metrekarede bitki sayısı ve başak sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Bitki sayısı	Başak Sayısı
Bloklar	2	823.489	11859.29
Sıcaklık (S)	1	5569.6	20793.6
Hata-1	2	890.467	31581.6
Çeşit (Ç)	14	29298.289*	178906.156**
SxÇ	14	28246.73	106644.733*
Hata-2	56	61316.71	215163.1
DK, %		8.3	10.59

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.38'de görüldüğü üzere serin koşullarda 407 adet olan metrekaredeki bitki sayısı, yüksek sıcak koşullarda istatistiksel anlamda önemsiz ölçüde azalarak, yüksek sıcak koşullarında 391 adet m^{-2} olmuştur. Çeşit ortalamasına göre metrekaredeki bitki sayısı 399 adet olurken, en yüksek bitki sayısını 431 adet m^{-2} ile Verry çeşidi, en düşük bitki sayısını ise 372 adet m^{-2} ile Balatilla çeşidi göstermiştir.

Çizelge 4.38. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda metrekarede bitki sayısı ve başak sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Bitki sayısı, adet m^{-2}				Başak Sayısı, adet m^{-2}					
	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana 99	489	371	430	AB	542	d-h	578	c-h	560	CD
Altınözü	380	380	380	CDE	678	abc	598	b-g	638	AB
Balattila	371	373	372	E	640	a-d	584	c-h	612	ABC
Basribey-95	420	364	392	B-E	698	ab	573	d-h	636	AB
Cham-6	389	391	390	CDE	533	e-h	618	b-f	576	BC
Cumhuriyet-75	380	391	386	CDE	489	h	500	Gh	494	D
Faisalabad-08	387	387	387	CDE	569	d-h	571	d-h	570	BC
Giza-171	358	396	377	DE	491	h	491	h	491	D
Inqlab-91	407	373	390	CDE	567	d-h	580	c-h	573	BC
Karacadağ-98	416	416	416	ABC	589	c-h	627	a-e	608	ABC
Misr-1	420	407	413	A-D	678	abc	518	fgh	598	ABC
Misr-2	416	404	410	A-E	585	c-h	584	c-h	585	ABC
Seri-82	402	389	396	A-E	600	b-g	566	d-h	583	ABC
Verry	456	407	431	A	724	a	578	c-h	651	A
Yakamoz	409	413	411	A-D	629	a-e	589	c-h	609	ABC
Ortalama	407	391	399		586		601		570	
$EGF_{sıcaklık}$	öd				öd					
$EGF_{Çeşit}$	38.3				71.7					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	öd				101.4					

öd, önemli değil

Metrekaredeki başak sayısının sıcaklıktan önemli ölçüde etkilenmemiş olmasına karşın, serin koşullarda 586 adet olan başak sayısı, yüksek sıcak koşullarda 601 adet m^{-2}'ye çıktığı görülmüştür. Çeşit etkisine göre oluşan gruplamada ortalama en yüksek başak sayısını 651 adet m^{-2} ile Verry çeşidi, en düşük başak sayısını ise Cumhuriyet-75 (494 adet m^{-2}) ve Giza-171 (491 adet m^{-2}) çeşitleri göstermiştir.

Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucu metre karedeki başak sayısı yönünden en yüksek değerli grubu, serin koşullarda Cumhuriyet-75 (489 adet m^{-2}) ve Giza-

171 (491 adet m^{-2}) çeşitleri en yüksek değerli grubu ise 578 adet m^{-2} ile serin koşullarda Verry çeşidi göstermiş, diğer çeşitler ise bu değerler arasında değişen 11 farklı grup oluşturmuştur.

4.4.2. Olgunluk Başakta Fertil, Steril ve Toplam Başakçık Sayısı

Sıcak ve serin koşullarda, fertil başakçık sayısı, steril başakçık sayısı ve toplam başakçık sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.39'da verilmiştir. Fertil başakçık sayısı, steril başakçık sayısı ve toplam başakçık sayısı üzerine sıcaklık, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta fertil başakçık, steril başakçık ve toplam başakçık sayısına ait hata kareler ortalaması varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Fertil başakçık sayısı	Steril başakçık sayısı	Toplam başakçık sayısı
Bloklar	2	1.043	0.523	0.305
Sıcaklık (S)	1	39.204*	8.899*	86.044*
Hata-1	2	1.301	0.316	2.105
Çeşit (Ç)	14	82.725**	5.606**	89.296**
SxÇ	14	28.403	5.926**	31.036
Hata-2	56	95.096	3.488	91.41
DK, %		7.41	20.11	6.79

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Fertil başakçık sayısı, Steril başakçık sayısı ve toplam başakçık sayısı ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

Çizelge 4.40. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta fertil başakçık, steril başakçık ve toplam başakçık sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Fertil başakçık sayısı				Steril başakçık sayısı				Toplam başakçık sayısı			
	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	
Adana 99	19.0	16.8	17.9	ABC	1.50	c-g	1.63	cde	1.57	ABC	20.5	18.4	19.5	ABCD
Altınözü	19.0	19.1	19.1	A	1.47	d-h	1.47	d-h	1.47	A	20.5	20.5	20.5	A
Balattila	17.3	15.9	16.6	CD	1.07	h-k	1.10	g-k	1.09	CD	18.3	17.0	17.7	EF
Basribey-95	18.9	18.5	18.7	AB	1.13	f-j	0.53	m	0.83	AB	20.1	19.0	19.6	ABCD
Cham-6	17.8	15.4	16.6	CD	1.73	bcd	0.60	lm	1.17	CD	19.5	16.0	17.8	EF
Cumhuriyet-75	19.0	15.5	17.2	BC	1.53	c-f	1.37	d-ı	1.45	BC	20.5	16.8	18.7	CDE
Faisalabad-08	17.1	16.1	16.6	CD	1.30	e-ı	0.63	lm	0.97	CD	18.4	16.6	17.5	EF
Giza-171	19.2	17.7	18.5	AB	1.90	abc	0.60	lm	1.25	AB	21.1	18.3	19.7	ABC
Inqlab-91	16.6	14.8	15.7	D	2.17	A	0.47	m	1.32	D	18.8	15.3	17.0	F
Karacadağ-98	18.1	15.5	16.8	CD	1.57	cde	1.00	ıjkl	1.29	CD	19.7	16.5	18.1	DEF
Misr-1	17.6	17.9	17.8	ABC	1.73	bcd	0.47	m	1.10	ABC	19.3	18.4	18.9	B-E
Misr-2	18.9	19.2	19.1	A	1.43	d-h	0.80	j-m	1.12	A	20.3	20.0	20.2	AB
Seri-82	18.9	16.6	17.8	ABC	2.13	ab	1.53	c-f	1.83	ABC	21.0	18.2	19.6	ABC
Verry	18.2	17.1	17.7	ABC	1.40	d-ı	1.00	ıjkl	1.20	ABC	19.6	18.1	18.8	B-E
Yakamoz	18.0	17.8	17.9	ABC	1.27	e-ı	0.70	klm	0.99	ABC	19.3	18.4	18.9	B-E
Ortalama	18.2 a	16.9 b	17.6		1.56	A	0.93	B	17.60		19.8 a	17.8 b	18.8	
$EGF_{sıcaklık}$	0.73				0.361						0.93			
$EGF_{Çeşit}$	1.51				0.288						1.48			
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	öd				0.407						öd			

öd, önemli değil.

Çizelge 4.40'da görüldüğü üzere sıcak koşullarda 1.82 olan fertil başakçık sayısı yüksek sıcak koşullarda serin koşullara göre azalmıştır (18.2'den 16.9 adet başak^{-1}). Çeşit ortalamasının 17.6 adet fertil başakçık başak^{-1} olduğu çalışmada, çeşit ortalamalarında en yüksek değeri 19.1 adet başak^{-1} ile Altınözü ve Misr-2 çeşitleri, en düşük değeri ise 15.7 adet başak^{-1} ile Inqlab-91 çeşidi göstermiştir. Serin koşullarda 1.56 adet olan steril başakçık sayısıda , sıcak koşullarda azalarak 0.93'e gerilemiştir. Çeşitlere göre oluşan gruplamada ortalama en yüksek steril başakçık sayısını 1.83 adet başak^{-1} ile Seri-82, en düşük steril başakçık sayısını ise 0.83 adet başak^{-1} ile Basribey-95 çeşidi göstermiştir. Sıcaklık x çeşit etkileşimi sonucu en düşük değerli grubu 0.47, 0.47 ve 0.53 adet başak^{-1} ile yüksek sıcak koşullarda Inqlab-91, Misr-1 ve Basribey-95 çeşitleri oluştururken, en yüksek değerli grubu 2.17 adet başak^{-1} ile serin koşullarda Inqlab-91 çeşidi oluşturmuştur.

Toplam başakçık sayısı, serin koşullarda 19.8 adet başak^{-1} iken yüksek sıcak koşullarda azalarak 17.8 adet başak^{-1} olmuş, çeşit ortalamasına göre en yüksek değer 20.5 adet başak^{-1} ile Altınözü, en düşük değeri 17 adet başak^{-1} ile Inqlab-91 çeşidi göstermiştir.

Bu çalışmada, yüksek sıcaklığın başakta fertil ve toplam başakçık sayısını sırası ile %7 ve %10 oranında düşürdüğü ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Pimentel ve ark. (2015)'da ekmeklik buğdaylarda yüksek sıcaklığın, başak başına başakçık sayısını %21 gibi oldukça yüksek oranda düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir.

4.4.3. Olgunlukta Dane Ağırlığı ve Metrekarede Dane Sayısı

Sıcak ve serin koşullarda, başakta dane sayısı, dane ağırlığı ve metre karede dane sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta dane sayısı, dane ağırlığı ve metrekarede dane sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri

Varyans kaynakları	SD	Başakta dane sayısı	Dane Ağırlığı	Metrekarede dane sayısı
Bloklar	2	26.08	24.971	3977616
Sıcaklık (S)	1	1931.173*	74.711**	910329718.483**
Hata-1	2	85.751	0.078	5668298
Çeşit (Ç)	14	612.596**	684.412**	311047652.601**
SxÇ	14	422.122**	60.309	44054779
Hata-2	56	345.542	292.178	1.5E+08
DK, %		8.35	6.18	9.49

*; P≤0.05 ve **; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.41'de görüldüğü üzere sıcaklık, çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşiminin başakta dane sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Dane ağırlığı ve metrekarede dane sayısı üzerine ise sıcaklık ve çeşit önemli etki göstermiş, sıcaklık x çeşit etkileşimi etkisi önemli olmamıştır. Başakta dane sayısı, dane ağırlığı ve metre karede dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42'de görüldüğü üzere serin koşullarda 34.4 adet olan başakta dane sayısı değeri, yüksek sıcak koşullarda önemli ölçüde azalarak 25.1 adet'e düşmüştür.

Çeşit ortalamasına göre oluşan genotipik farklılıklar 37.2 adet başak^{-1} ile Misr-1 ile 26.2 adet başak^{-1} ile Inqlap-91 arasında değişen 10 grubun oluşmasına neden olmuştur.

Dane ağırlığı bakımından serin koşullarda 37.9 mg olan değer yüksek sıcak koşullarda azalarak 36.1 mg'a düşmüştür. Çeşit etkisinin ön plana çıktığı serin ve yüksek sıcak ortalamasında, en yüksek değeri 44.0 mg ile Giza-171 çeşidi, en düşük değeri ise Baribey-95 (32.7 mg) ve Verry (33.3 mg) çeşitleri göstermiştir.

Metrekarede dane sayısı yönünden bütün genotipler yüksek sıcak koşullarda serin koşullara göre azalma göstermiş, serin koşullarda 20428 adet m^{-2} olan ortalama dane sayısı, yüksek sıcak koşullarda azalarak 14067 adet m^{-2}'ye gerilemiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ise en yüksek değeri Misr-2 (21460 adet m^{-2}), en düşük değeri ise Cumhuriyet-75 (13770 adet m^{-2}) çeşidi göstermiştir.

Çizelge 4.42. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda başakta dane sayısı, dane ağırlığı ve metrekarede dane sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Başakta dane sayısı						Dane Ağırlığı				Metrekarede dane sayısı			
	Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama		Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama	
Adana 99	35.1	cde	27.3	hıj	31.2	BCD	39.8	35.8	37.8	BC	19008	13872	16440	CDE
Altınözü	31.7	d-g	24.6	Jkl	28.2	EFG	38.4	35.9	37.2	CD	21553	14374	17960	BC
Balattila	32.0	d-g	24	j-m	28.0	EFG	37.0	37.1	37.0	CDE	20380	14021	17200	BCD
Basribey-95	30.5	fgh	29.5	ghı	30.0	B-E	34.0	31.5	32.7	F	21259	16654	18960	B
Cham-6	37.1	bc	21.6	lm	29.3	C-F	38.5	34.9	36.7	CDE	19530	13328	16430	CDE
Cumhuriyet-75	35.5	bcd	20.5	m	28.0	EFG	34.5	35.7	35.1	DEF	17270	10271	13770	F
Faisalabad-08	33.9	c-f	23.2	j-m	28.6	D-G	39.6	38.5	39.1	BC	19057	13198	16130	CDE
Giza-171	39.1	b	25.7	ıjk	32.4	B	45.9	42.1	44.0	A	18671	12625	15650	DEF
Inqlab-91	30.9	fgh	21.4	lm	26.2	G	40.9	39.4	40.2	B	17546	12415	14980	EF
Karacadağ-98	31.8	d-g	22.2	klm	27.0	FG	37.2	36.0	36.6	CDE	18533	13946	16240	CDE
Misr-1	31.9	defg	31.3	efg	31.6	BC	40.9	37.2	39.0	BC	21588	16185	18890	B
Misr-2	44.8	a	29.7	ghı	37.2	A	36.5	36.5	36.5	CDE	26121	16796	21460	A
Seri-82	34.0	c-f	25	jkl	29.5	C-F	35.8	34.5	35.2	DEF	20312	13873	17090	BCD
Verry	32.3	d-g	24.6	jkl	28.4	D-G	33.3	33.3	33.3	F	23424	14105	18760	B
Yakamoz	35.4	bcd	26.2	ıjk	30.8	B-E	36.1	32.7	34.4	EF	22170	15348	18760	B
Ortalama	34.4	a	25.1	B	29.8		37.9 a	36.1 b	37		20428 a	14067 b	17248	
$EGF_{sıcaklık}$	5.94						0.18				1527			
$EGF_{Çeşit}$	2.87						2.64				1893			
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	4.06						öd				öd			

öd; önemli değil.

4.4.4. Dane Verimi, Biyolojik Verim ve Hasat Indeksi

Sıcak ve serin koşullarda, dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.43'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.43. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri.

Varyans kaynakları	SD	Dane verimi	Biyolojik verim	Hasat indeksi
Bloklar	2	4514.107	25830.43	0.002
Sıcaklık (S)	1	1589244.779**	616346.8	0.017
Hata-1	2	11396.55	321362.7	0.005
Çeşit (Ç)	14	401642.332**	1800410.332*	0.036**
SxÇ	14	43628.44	1625421.294*	0.033**
Hata-2	56	144664.6	3043079	0.051
DK, %		7.97	12.44	7.69

**; P≤0.01 seviyesinde önemli , DK; Değişim Katsayısı, SD; Serbestlik Derecesi

Çizelge 4.43'te görüldüğü üzere dane verimi üzerine sıcaklık ve çeşit önemli etki gösterirken, biyolojik verim ve hasat indeksi üzerine çeşit ve sıcaklık x çeşit etkileşimin etkisi önemli bulunmuştur. Dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.44'ta verilmiştir.

Çizelge 4.44'ta görüldüğü üzere serin koşullarda 770.3 g m^{-2} olan ortalama dane verimi, yüksek sıcak koşullarda azalarak 504.4 g m^{-2}'ye gerilemiştir. Serin ve yüksek sıcak koşullarda en düşük dane verimini Cumhuriyet-75 (sırasıyla; 595.3 ve 365 g m^{-2}), en yüksek değeri ise 952.3 ve 612 g m^{-2} ile Misr-2 çeşidi göstermiştir.

Biyolojik verim ortalaması da yüksek sıcak koşullarında serin koşullara göre azalma göstermesine karşın (1956 g m^{-2}'den 1791 g m^{-2}ye gerileme) bu azalma istatistiksel anlamda önemli olmamıştır. Adana-99, Cham-6, Giza-171, Karacadağ-98 ve Misr-2 çeşitlerinde ise ortalamanın aksine biyolojik verim yüksek

sıcaklık koşullarında serin koşullara göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.44).

Hasat indeksi değeri yüksek sıcaklıktan önemli ölçüde etkilenmemiş, ancak sıcaklık x çeşit etkileşimi 0.287 ile Verry, 0.448 ile Cumhuriyet-75 arasında oldukça geniş bir değişim aralığı göstermiştir.

Çizelge 4.44. Serin ve yüksek sıcak koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda dane verimi, bioylojik verimi ve hasat indeksine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Dane verimi, g m^{-2}				Biyolojik verim, g m^{-2}						Hasat indeksi, %					
	Serin	Yüksek sıcaklık	Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama		Serin		Yüksek sıcaklık		Ortalama	
Adana -99	758	494	626	DE	1696	f-j	1718	e-j	1707	E	0.392	b-f	0.344	f	0.368	CD
Altınözü	827	518	672.7	CD	2314	a	1881	c-j	2097	AB	0.43	ab	0.386	b-f	0.408	AB
Balattila	753	518	635.3	CDE	1858	d-j	1747	d-j	1803	CDE	0.413	a-e	0.383	b-f	0.398	ABC
Basribey-95	723	524	623.4	DE	2002	a-g	1585	hıj	1793	DE	0.434	ab	0.393	b-f	0.414	A
Cham-6	747	465	605.8	E	1545	Ij	1890	c-ı	1718	E	0.423	abc	0.371	def	0.397	ABC
Cumhuriyet-75	595	365	480.1	F	1936	a-h	1500	J	1718	E	0.287	g	0.39	b-f	0.339	D
Faisalabad-08	754	507	630.7	DE	1841	d-j	1668	g-j	1755	DE	0.396	a-e	0.377	c-f	0.387	ABC
Giza-171	857	530	693.5	BC	2054	a-f	2082	a-e	2068	ABC	0.417	a-d	0.368	def	0.393	ABC
Inqlab-91	715	487	601.3	E	1917	b-ı	1710	e-j	1813	CDE	0.386	b-f	0.367	def	0.377	BC
Karacadağ-98	689	501	594.7	E	1774	d-j	1962	a-h	1868	B-E	0.395	b-f	0.402	a-e	0.399	ABC
Misr-1	883	598	740.8	AB	2297	ab	1709	e-j	2003	A-D	0.433	ab	0.393	b-f	0.413	A
Misr-2	952	612	782.2	A	2068	a-f	2254	abc	2161	A	0.425	abc	0.393	b-f	0.409	AB
Seri-82	727	477	602.2	E	1915	c-ı	1691	f-j	1803	CDE	0.423	abc	0.388	b-f	0.406	AB
Verry	776	468	621.8	DE	2122	a-d	1628	ghıj	1875	B-E	0.448	a	0.384	b-f	0.416	A
Yakamoz	798	502	650.1	CDE	2004	a-g	1835	d-j	1920	A-E	0.417	a-d	0.364	ef	0.391	ABC
Ortalama	770 a	504 b	637.4		1956		1791		1873		0.408		0.38		0.394	
$EGF_{sıcaklık}$	68.5				öd						Öd					
$EGF_{Çeşit}$	58.8				269.6						0.0366					
$EGF_{sıcaklıkxçeşit}$	öd				381.3						0.0517					

4.5. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Sıcak ve serin koşullarda incelemeye alınan yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinde ele alınan özellikler arası korelasyon değerleri Çizelge 4.45'te verilmiştir.

Çizelge 4.45 incelendiğinde, dane verimi ile bayrak yaprak özellikleri arasında önemli bir korelasyon saptanmamıştır.

Dane büyümesinin 21. gününde serin koşullarda, dane verimi ile başakta dane sayısı arasında önemli bir ilişki (r=0.554*) bulunurken sıcak koşullarda ise dane büyümesinin 35. Günündeki dane sayısı ile verim önemli korelasyon (r=0.561*) göstermiştir.

Dane büyümesi esnasında dane ağırlığı ile dane verimi arasında önemli bir ilişki kurulamamıştır.

Başak uzunluğu ile dane verimi arasında sadece sıcak koşullarda dane büyümesinin son dönemindeki 28. ve 35. Günlerdeki başak uzunluğu ile dane verimi arasında negatif yönlü sırası ile r=-0.546* ve r=-0,592* düzeyinde önemli korelasyonlar saptanmıştır.

Başak sapı uzunluğu ile dane verimi arasında sadece yüksek sıcak koşullarında ve çiçeklenme döneminde olumlu ve önemli korelasyon (r=0.518*) saptanabilmiştir.

Verim öğelerinin dane verimi ile korelasyonu incelendiğinde serin koşullarda sadece hasat indeksi (r=0.660**) ve metrekaredeki dane sayısı (r=0.721**) verim ile pozitif yönlü güçlü korelasyon gösterirken, sıcak koşullarda ise biyolojik verim (r=0.589*), başakta fertil başakçık sayısı (r=0.630*), başakta dane sayısı (r=0.777**) ve metrekaredeki dane sayısı (r=0.806**) ile pozitif yönlü önemli ilişkiler ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.45. Sıcak ve serin koşullarda, yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin dane verimi ile incelenen özellikler arası ilişkiler (r).

Özellikler	Serin	Yüksek sıcak
Bayrak yaprak özellikleri		
Bayrak yaprak eni. Cm	-0.007	-0.094
Bayrak yaprak alanı. cm2	-0.205	-0.314
Bayrak yaprak ağırlığı. Mg	-0.122	-0.200
Bayrak yaprak spesifik ağırlığı. g m-2	0.321	0.283
Bayrak yaprak klorofil miktarı (SPAD)		
Çiçeklemede	0.009	-0.363
Çiçekleme sonrası 7. gün	-0.105	-0.155
Çiçekleme sonrası 14. gün	-0.030	-0.043
Çiçekleme sonrası 21. gün	0.117	-0.115
Çiçekleme sonrası 28. gün	0.112	-0.157
Çiçeklenme ve sonrası Başak Ağırlığı		
Çiçeklemede	0.121	0.218
Çiçekleme sonrası 7. gün	0.053	0.255
Çiçekleme sonrası 14. gün	0.245	0.223
Çiçekleme sonrası 21. gün	0.314	0.186
Çiçekleme sonrası 28. gün	-0.065	-0.099
Çiçekleme sonrası 35. gün	0.252	0.323
Çiçeklenme ve sonrası Dönemde Başak sapı Ağırlığı		
Çiçeklemede	-0.021	0.088
Çiçekleme sonrası 7. gün	0.192	-0.070
Çiçekleme sonrası 14. gün	0.114	-0.003
Çiçekleme sonrası 21. gün	0.142	0.055
Çiçekleme sonrası 28. gün	0.183	0.122
Çiçekleme sonrası 35. gün	0.159	0.143
Çiçeklenme sonrası dönemde başakta dane sayısı		
Çiçekleme sonrası 7. gün	-0.033	361
Çiçekleme sonrası 14. gün	0.389	0.482
Çiçekleme sonrası 21. gün	0.546*	0.648**

Çizelge 4.45. Devamı

Çiçekleme sonrası 28. gün	0.383	0.682**
Çiçekleme sonrası 35. gün	0.450	0.561*
Çiçeklenme sonrası dönemde dane ağırlığı		
Çiçekleme sonrası 7. gün	-0.336	0.163
Çiçekleme sonrası 14. gün	0.062	0.076
Çiçekleme sonrası 21. gün	-0.177	-0.087
Çiçekleme sonrası 28. gün	-0.284	0.048
Çiçekleme sonrası 35. gün	0.080	-0.104
Çiçeklenme ve sonrası Dönemde Başak Sapı Uzunluğu		
Çiçeklemede	0.071	0.518*
Çiçekleme sonrası 7. gün	0.138	0.424
Çiçekleme sonrası 14. gün	0.090	0.042
Çiçekleme sonrası 21. gün	0.062	0.045
Çiçekleme sonrası 28. gün	0.001	0.041
Çiçekleme sonrası 35. gün	0.013	0.039
Verim ve Verim öğeleri		
Biyolojik verim	0.510	0.589*
Hasat indeksi	0.660**	0.153
Bitki sayısı	0.040	0.150
Başak Sayısı	0.254	0.079
Fertil başakçık sayısı	0.113	0.630*
Steril başakçık sayısı	-0.033	-0.402
Toplam başakçık sayısı	0.089	0.503
Başakta dane sayısı	0.502	0.777**
Dane Ağırlığı	0.369	0.202
Metrekarede dane sayısı	0.721**	0.806**

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin dane verimine yüksek sıcaklığın etkisinin araştırıldığı çalışmada, yüksek sıcaklığın etkilerine ait sonuçlar, aşağıda konu başlıkları halinde verilmiştir.

Bayrak yaprak eni ve alanı: Yüksek sıcaklık çeşitlerin bayrak yaprak eni ve alanını önemli düzeyde düşürmüştür. Cham-6 ve Karacadağ çeşitlerinin yüksek sıcaklığa toleranslı olduğu görülürken, Basribey-96 ve Yakamoz çeşitlerinin ise oldukça duyarlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Bayrak yaprak kurumadde ve spesifik ağırlığı: Yüksek sıcaklık bayrak yaprak ağırlığını çeşitlerin tamamında düşürmüştür. Adana-99, Basribey-95, Misr-1, Seri-82 ve Yakamoz çeşitleri yüksek sıcaklığa çok duyarlı bulunurken (>%20 düşüş), Cumhuriyet-75, Faisalabad-08, Giza-171, Inqlab-91, Karacadağ-98 ve Misr-2 çeşitlerinin oldukça toleranslı olduğu (<%10 düşüş) saptanmıştır.

Yüksek sıcaklık, spesifik bayrak yaprak ağırlığını çeşitlerin tamamında artırmıştır. Adana-99, Cham-6, Misr-1, Yakamoz ve Altınözü çeşitleri yüksek sıcaklığa oldukça toleranslı olurken (<%10 artış), Balattila, Cumhuriyet-75, Faisalabad-08 ve Karacadağ-98 çeşitlerinin ise oldukça duyarlı olduğu (>%20 artış) saptanmıştır.

Bayrak yaprak klorofil miktarı: Yüksek sıcaklık, Altınözü, Balattila, Faisalabad-08, Giza-171, Inqlab-91 ve Misr-1 çeşitlerinin bayrak yaprak klorofil miktarını azaltıcı yönde etkilerken, diğer çeşitlerin klorofil miktarının artmasına neden olmuştur.

Yüksek sıcaklık, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde hızla yaşlanmaya (Klorofil kaybı) neden olurken, Balattila, Cham-6 ve Misr-2 çeşitlerinin daha toleranslı olduğu ortaya çıkmıştır

Çiçeklenme ve sonrası başak ağırlığı: Serin koşullarda, çiçeklenmeden sonra 28. güne kadar sağlanan başak ağırlığı, Altınözü, Karacadağ-98 ve Misr-2 çeşitlerinde en yüksek başak ağırlığı artışı sağlanırken, sıcak koşullarda başak

ağırlığı artışı, Basribey-95, Karacadağ-98 çeşitlerinde sırası ile 5 ve 6 katından daha fazla gerçekleşmiştir.

Çeşitlerin başak ağırlığı yönüyle serin veya sıcak koşullara duyarlılığı incelendiğinde, Cumhuriyet-75, Faisalabad-08, Giza-171, Inqlab-91, Misr-2 ve Yakamoz çeşitlerin yüksek sıcaklığa toleranslı olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme ve sonrası dönemde başak sapı ağırlığı: Serin koşullarda, çeşitlerin çiçeklenme sonrası 28. güne kadar sağladığı başak sapı ağırlık artışı, Yakamoz, Altınözü, Balattila, Inqlab-91, ve Karacadağ-98 çeşitlerinde başak sapı artışı en fazla düzeyde gerçekleşirken (>%40), Giza-171 çeşidinde ise en düşük düzeyde (%8) başaklar ağırlaşmıştır.

Sıcak koşullarda, çeşitlerin çiçeklenme sonrası 28. güne kadar sağladığı başak sapı ağırlık artışı, Balattila, Misr-2 ve Seri-82 çeşitlerinde %70'in üzerinde başak ağırlığı artışı ile sıcaklıktan etkilenmeyen çeşitler olurken, Faisalabad-08 ve Verry çeşitleri ise %20'nin altındaki ağırlık artışı ile sıcağa en duyarlı çeşitler olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme sonrası dönemde başakta dane sayısı: Yüksek sıcaklık, Adana-99, Faisalabad-08, Misr-2, Seri-82 ve Verry çeşitlerinde serin koşullara göre başakta dane sayısını artırıcı etkide bulunmasına karşın, Basribey-95, Cham-6, Giza-171 ve Karacadağ-98 çeşitlerinde ise yüksek sıcaklığa duyarlı olduğu saptanmıştır. Altınözü, Cumhuriyet-75, Inqlab-91 ve Yakamoz çeşitleri, başakta dane tutumu bakımından yüksek sıcak koşullara toleranslı olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme sonrası dönemde dane ağırlığı: Yüksek sıcaklık, Adana-99, Altınözü, Balattila, Basribey-95, Cham-6, Cumhuriyet-75, Inqlab-91, Karacadağ-98, Misr-1, Misr-2, Seri-82 ve Yakamoz çeşitlerinde serin koşullara göre dane ağırlığını artırıcı etkide bulunmasına karşın, Faisalabad-08 ve Giza-171 çeşitlerinde ise dane ağırlığı azalmış, Verry çeşidinin ise stabil kaldığı görülmüştür.

Çiçeklenme ve sonrası dönemde başak uzunluğu: Yüksek sıcaklık, Altınözü, Balattila, Cham-6, Inqlab-91 ve Yakamoz çeşitlerinde serin koşullara göre başak uzunluğunu kısaltıcı etkide etkilemesine karşın, Cumhuriyet-75,

Faisalabad-08, Giza-171, Karacadağ-98, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde ise uzamaya neden olmuştur. Yüksek sıcak koşullarda, Adana-99, Basribey-95 ve Seri-82 çeşitlerinin başak uzunluğunun stabil kaldığı bulunmuştur.

Çiçeklenme ve sonrası dönemde başak sapı uzunluğu: Dane büyümesi sonundaki nihai başak sapı uzunluğu, çiçeklenme dönemine oranlandığında; serin koşullarda, Faisalabad-08, Misr-1 ve Verry çeşitlerinin sap uzamasının kısmen azaldığı (<%10) görülürken, Balattila, Inqlab-91, Karacadağ-98 ve Yakamoz çeşitlerinin ise dane büyüme süresinde başak sapının uzamasının önnemli ölçüde uzattığı (%25-53) görülmüştür. Serin koşullardakine benzer olarak, sıcak koşullarda da başak sapı uzaması, yine, Faisalabad-08, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde en az düzeyde gerçekleşirken, en fazla uzama Basribey-95, Cham-6, Cumhuriyet-75 ve Seri-82 çeşitlerinde gerçekleşmiştir.

Bitki sayısı ve başak sayısı: Yüksek sıcaklık, Adana-99, Basribey-95 ve Verry çeşitlerinde serin koşullara göre metrekarede bitki sayısını (çıkış) yönüyle önemli duyarlılık gösterdiği ortaya çıkarken, yine yüksek sıcaklıklarda, Altınözü, Balattila, Basribey-95, Misr-1, Verry ve Yakamoz çeşitlerinin metrekarede başak sayısını önemli düzeyde düşürdüğü saptanmıştır.

Olgunlukta başakta fertil, steril ve toplam başakçık sayısı: Adana-99, Cham-6, Cumhuriyet-75, Inqlab-91, Karacadağ-98, ve Seri-82 çeşitlerinin fertil başakçık sayısı yüksek sıcaklığa duyarlı, Altınözü, Misr-1, Misr-2 ve Yakamoz çeşitleri ise toleranslı bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık, Altınözü çeşidinde steril başakçık sayısını etkilemezken, Adana-99 ve Balattila çeşitlerinin duyarlı, diğer çeşitlerin ise toleranslı olduğu saptanmıştır.

Yüksek sıcaklık, toplam başakçık sayısını, Altınözü çeşidinde etkilemezken, diğer çeşitlerin tamamına ise azaltıcı yönde etki yapmıştır.

Olgunlukta dane ağırlığı, başakta ve metrekarede dane sayısı: Sıcaklık, dane ağırlığını Adana-99, Altınözü, Basribey-95, Cham-6, Giza-171, Misr-1 ve Yakamoz çeşitlerinde önemli düzeyde azaltırken, diğer çeşitlerde ise önemli bir

etkiye rastlanılmamıştır. Basribey-95, Misr-1 ve Misr-2 çeşitleri, yüksek sıcaklığa rağmen 30 mg dolayındaki dane ağırlığı ile en ağır daneli çeşitler olmuşlardır.

Sıcaklık, başakta dane sayısını Basribey-95 ve Misr-1 çeşitleri dışında önemli düzeyde azaltmıştır.

Sıcaklık, metrekarede dane sayısını çeşitlerin tamamında düşürmesine karşın, sıcak koşullarda, Basribey-95, Misr-1, Misr-2 ve Yakamoz çeşitleri diğer çeşitlere göre daha fazla sayıda dane üretmişlerdir.

Dane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi: Yüksek sıcaklık, Basribey-95 ve Karacadağ-98 çeşitlerinin dane veriminde %27 dolayında düşüşe neden olurken, diğer çeşitlerde bu etki %31-39.7 oranlarında daha da fazla gerçekleşmiştir.

Yüksek sıcaklık, Adana-99, Giza-171 ve Misr-2 dışındaki çeşitlerde biyolojik verimini düşürmüş, Basribey-95, Cham-6, Cumhuriyet-75, Misr-1 ve Verry çeşitlerinde ise %20'nin üzerinde kayba neden olmuştur.

Yüksek sıcaklık, hasat indeksinde, Cumhuriyet-75 ve Karacadağ-98 çeşitleri dışındaki diğer çeşitlerde önemli düşüşlere neden olmuştur.

Sonuç: Dane verimi, sıcak koşullarda, biyolojik verim, başakta fertil başakçık sayısı ve başakta/alanda dane sayısının azalması ile hızla düşmüştür. Yüksek sıcaklık dane veriminde %30'un üzerinde düşüşe neden olmuştur. Bu çalışmada, yüksek verimli çeşitler sıcak koşullarda da yüksek verime, dane ağırlığı ile dane sayısının denkleştirici etkisi ile ulaşmışlardır.

KAYNAKLAR

Acevedo, E., M. Nachit and G. Ortiz Ferrara, 1991. Effects of heat stress on wheat and possible selection tools for use in breeding for tolerance.In: Saunders, D.A. (ed.), pp. 401–21. Wheat for the Nontraditional Warm Areas. CIMMYT, Mexico

Blum, A. 1988. Plant breeding for stress environment. Boca Raton, FL, USA, CRC Press.

Bobade, P., PateL, S.R., and Chandrawanshi, S.K., 2016. Effect of temperature on different variety of wheat under late sown condition for the chhattisgarh plain. Journal of plant development sciences, vol. 8 (12) , 591-598.

Calderini, D.F., Abeledo, L.G., Savin, R. and Slafer, G.A. 1999. Effect of temperature and carpel size during pre-anthesis on potential grain weight in wheat. J. Agri. Sci. 132: 453-459.

Chinnusamy, V. and Khanna-Chopra, R., 2003. Effect of heat stress on grain starch content in diploid, tetraploid and hexaploid wheat species. Cereal Chem., 71(4), 369-383.

Donovan GR, Jenner CF, Lee JM, Martin P., 1983. Longitudinal transport of sucrose and amino acids in the wheat grain. Aust J Plant Physiol 10 31-42

Ferris, R., Ellis, R.H., Wheeler, T. R. and Hadley, P., 1998. Effect of High Temperature Stress at Anthesis on Grain Yield and Biomass of Field-grown Crops of Wheat. Annals of Botany 82: 631–639, 1998.

Gibson LR, Paulsen GM, 1999. Yield components of wheat grown under high temperature stress during reproductive growth. Crop Sci. 39: 1841-1846.

Kapur B., 2012 Enhanced Co2 And Global Climate Change Effects On Wheat Yield In Çukurova Region. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl:2012 Cilt:28-4

Kaur, V. and Behl, R.K., 2009. Grain yield in wheat as affected by short periods of high temperature, drought and their interaction during pre- and post-anthesis stages. Cereal Research Communications 38(4), pp. 514–520

Koç, M., Barutçular, C., Koç, D. L., Ünlü, M., Kanber, R., Nakagawa, H., Kobata, T. 2004. "Spring wheat productivity under increased temperatures in Çukurova." In Proceedings of the International Workshop for the Research Project on the Impact of Climate Change on Agricultural Production in Arid Areas (ICCAP), 21-23 Nov. 2004, Cappadocia, Turkey. pp. 148-153.

Liu P., W. Guo, Z. J Iang, H. Pu, C. Feng, X. Zhu, Y. Peng, A. Kuang And C.R. Little, 2011. Effects of high temperature after anthesis on starch granules in grains of wheat (*Triticum aestivum* L.) Journal of Agricultural Science, 149, 159–169.

Liu,P., Guo, W., Iang,Z., Feng, H.,Pu. C., Zhu, X., Peng, Y. , Kuang A., and Little, C.R., 2010. Effects of high temperature after anthesis on starchgranules in grains of wheat (*Triticum aestivum* L.) Journal of Agricultural Science, 149, 159–169.

Modhej, A., Farhoudi, R. And Afrous, A., 2015.Effect of post-anthesis heat stress on grain yield of barley, durum and bread wheat genotypes. Journal of Scientific Research and Development 2 (6): 127-131.

Pimentel, A., J., B., Rocha, J., R., D., A., S., D, C., Souza, M., A., D., Ribeiro, G., Silva, C., R. and Oliveira, I., C., M., 2015. Characterization of heat tolerance in wheat cultivars and effects on production components. http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201562020009 62(2): 191-198.

Porter, J. R. and Gawith, M. 1999. Temperature and the growth and development of wheat. Eur J. Agron, 10, 23–36.

Rahman, M. A., Chikushi, J., Yoshida, S., Yahata, S. and Yasunga, E.,* 2005. Effect of High Air Temperature on Grain Growth and Yields of Wheat Genotypes Differing in Heat Tolerance. J.Aric.Meteorol., 60 (5) : 605-608.

Reddy KR, Hodges HF., 2000. Climate Change and Global CropProductivity. CAB International, Oxon, UK.

Roy,T. K., Hafiz, H. R., Islam R., Hasan A., Siddiqui N., 2013. Late planting heat stress on ear growth physiology of wheat. International Journal of Biosciences | IJB | , 3(11), p. 8-19.

Savin, R., Slafer, G.A., Galderini, D.F. and Abeledo, L.G. 1999. Final grain weight in wheat as affected by short periods of high temperature during pre- and post-anthesis under field conditions. Aust. J. Plant Physiol. 26: 453-458.

Schwarz D., Rouphael Y., Colla G., Venema H. J., 2010. Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses:Thermal stress, water stress and organic pollutants, Scientia Horticulturae, 127: 162-171.

Sofield, I., L.T.L. Evans, M.G. Cook, and I.F. Wardlaw. 1977. Factors influencing the rate and duration of grain filling in wheat. Aust. J. Plant Physiol. 4:785–797. doi:10.1071/PP9770785.

Spiertz, J.,H.,J., Hamerb, A, R.,J., Xua H., Primo-Martin, D., C., Donc, B, C. and Van Der Putten, P.,E.,L., 2006. Heat stress in wheat (TriticumaestivumL.): Effects on grain growth and quality traits . Annals of Botany, 82: 631-639.

Toptaş, İ., Kasap, Y., Barutçular, C., Koç, M., Yıdırım, M. 2015. Ekmeklik Buğdayda Seleksiyon Kriteri Olabilecek Erken Dönem Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi (7-10 Eylül 2015 Çanakkale). Poster Bildirileri Cilt I: 47-50.

Turner, N.C. 1997. Future progress in crop water relations. Adv. Agron. 58: 193-325.

Ugarte, C., Calderini, D., F., and Slafer, G., A. 2007. Grain weight and grain number responsiveness to pre-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. Field Crops Res. 100: 240-248.

Wang W., Vinocur B., Altman A., 2003. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance, Planta, 218: 1-14.

Wardlaw, I. F. 1994. The effect of high temperature on kernel development inwheat: Variability relating to pre-heading and post-anthesis conditions. Aust. J. Plant Physiol. 21:731-739.

White, J.W., Reynolds, M.P. 2003. A Physiological Perspective on Modeling Temperature Response in Wheat and Maize Crops. In White, J.W Modeling Temperature Response in Wheat and Maize. Proceedings of a Workshop, CIMMYT, El Batan, Mexico, 23-25 April 2001

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Afganistan'ın Faryab şehrine doğdum, 2008 yılında Faryab Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne kayıt yaptırdım ve 2011 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. Aynı yıl, Tarım Bakanlığına bağlı, Faryab Ziraat Başkalığında dört ay süreli olarak, "Orman Alanlarının Geliştirilmesi" başlıklı projede yer aldım. 2012-2014 yılları arasında Faryab Üniversitesinde memur olarak çalıştım.

Afganistan Hükümeti Yüksek Lisans Burslusu olarak, 2014-2015 Eğitim Öğretim yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalına Yüksek Lisans Öğrencisi olarak, 2014911374 No ile kayıt yaptırarak, Çukurova Tömer'de bir yıl Türkçe kursa katıldım. 2015-2016 Eğitim Öğretim yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans derslerimi tamamlayarak, 2016-2017 Eğitim Öğretim Güz döneminde Tez özetimi Fen Bilimleri Enstitüsüne sundum. Halen aynı Anabilim Dalında Tez aşamasında bulunmaktayım.