

**EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
GENOTİPLERİNDE KURAĞA
DAYANIKLILIĞIN KARAKTERİZASYONU VE
KALİTE İLE İLİŞKİLERİ
İrfan ÖZTÜRK
Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT**

2011

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE KURAĞA
DAYANIKLILIĞIN KARAKTERİZASYONU VE KALİTE İLE İLİŞKİLERİ

İrfan ÖZTÜRK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

TEKİRDAĞ-2011

Her hakkı saklıdır

EK 3

Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT danışmanlığında, İrfan ÖZTÜRK tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT *İmza :*
Üye : Prof. Dr. Levent ARIN *İmza :*
Üye : Prof. Dr. Burhan ASLAN *İmza :*
Üye : Prof. Dr. İsmet BAŞER *İmza :*
Üye : Doç. Dr. Fahri ALTAY *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı
kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Fatih KONUKÇU
Enstitü Müdürü

Bu Araştırma TAGEM Tarafından Numarası TAGEM/TA/09/07/01/001 Olan Proje ile Desteklenmiştir.

ÖZET

Doktora Tezi

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE KURAĞA DAYANIKLILIĞIN KARAKTERİZASYONU VE KALİTE İLE İLİŞKİLERİ

İrfan ÖZTÜRK

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

Araştırmanın amacı bazı ekmeklik buğday genotiplerinin kurağa dayanıklılıkla ilgili verim, bazı morfolojik, fizyolojik karakterleri ile kuraklığın kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesidir. Bu çalışmada Kate A-1, Gelibolu, Pehlivan, Tekirdağ, Selimiye, Aldane, Bereket, Flamura-85 ve Golia çeşitleri ile bazı hatlar kullanılmıştır. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 3 yıl süre ile yürütülmüş ve toplam 15 genotip bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Denemede ana parsellerde kuraklık uygulamaları, alt parsellerde genotipler yer almıştır. Denemede parseller 6 sıralı, sıra arası 17 cm ve ekimde parsel alanı 6m² hasatta 5m² olacak şekilde ekilmiştir. K1 parselinde sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar, K2 parselinde başaklanma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar kuraklık uygulanmıştır. K3 parselinde kuraklık stresi uygulanmamı, K4 parseli doğal uygulama olup herhangi bir işlem yapılmamıştır. K5 parselinde sapa kalkma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar tam kuraklık uygulanmıştır.

Araştırmada; kardeşlenme sayısı, koleoptil uzunluğu, bitki boyu, başak uzunluğu, üst boğum arası uzunluk, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak açısı ve yaprak kıvrılma oranı gibi morfolojik özellikler incelenmiştir. Tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ve bazı verim unsurları ile kök ağırlığı, stoma sayısı, stoma eni ve boyu, mumsuluk oranı, yaprak rengi, yaprak su tutma ve kuru madde oranı gibi karakterler de araştırılmıştır. Ayrıca, bitki örtüsü sıcaklığı, klorofil miktarı, başaklanma ve olgunlaşma gün sayıları, tane dolun süresi gibi fizyolojik karakterler incelenmiştir. Çalışmada bazı kalite özelliklerinden olan bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, ham protein oranı, tane sertliği, sedimantasyon değeri, gluten miktarı ve gluten indeksi gibi karakterler de araştırmada yer almıştır.

Araştırma sonucunda kurak koşullarda tane ve biyolojik verimde azalma olmuştur. En yüksek verim 763.8 kg/da ile kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde belirlenirken, genotipler arasında en yüksek tane verimi 658.3 kg/da ile Bereket çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek biyolojik verim 2539.4 kg/da ile uzun bitki boyuna sahip olan Kate A-1 çeşidinde elde edilmiştir. Kuraklık uygulamalarına göre en yüksek biyolojik verim (2975.9 kg/da) kuraklık uygulanmayan parsellerde ve en düşük verim (1594.4 kg/da) tam kuraklık uygulamasından alınırken, sapa kalkma dönemindeki kuraklık stresinin tane dolun dönemindeki kuraklığa göre tane ve biyolojik verimi daha fazla etkilediği görülmüştür. Ayrıca, araştırmada incelenen verim unsurları ve morfolojik karakterler kuraklık stresinden etkilenen özellikler olmuştur.

Sapa kalkma dönemindeki kuraklığın bitki boyu ve başak uzunluğuna etkisi tam kuraklığın etkisine yakın olduğu görülmüştür. Kurak koşullar bitkilerde üst boğum uzunluğunu da etkilerken, araştırmada en uzun üst boğum Aldane çeşidinde ölçülmüştür. Genotiplerde bayrak yaprak alanı ve yaprak kıvrım oranı sulama koşullarında artıp, kurak koşullarda azaldığı tespit edilmiş olup, en geniş bayrak yaprak alanı ÖVD26-07 ve Tekirdağ genotiplerinde belirlenmiştir. Kuraklık stresi azaldıkça bayrak yaprağın sap ile bağlandığı açı azalırken, kurak koşulların artışı açığı artırmıştır. Araştırmada yer alan faktörlerde sulama şartlarında başaklanma, olgunlaşma gün sayıları ve tane dolun sürelerinde artış

olurken, genotipler arasında en erkenci çeşit Golia, en geç olgunlaşan BBVD21-07 genotipi olmuştur. Mumluluk oranı kuraklık şiddeti artışına paralel olarak artış göstermiş ve BBVD7 genotipi bütün uygulamalarda en yüksek mumluluk oranına sahip çeşit olmuştur. Sulama koşullarında stoma eni ve boyunda artış olurken, stoma sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Kuraklık stresi bitkilerde yaprak su tutma kapasitesi ve kuru madde oranını da düşürmüştür.

Çeşitlerde en düşük bitki örtüsü sıcaklığı 22.78 °C ile Kate A-1 ve en yüksek sıcaklık 26.19 °C ile Golia çeşidinde ölçülmüştür. Ana parsellere göre yapılan değerlendirmede ise kuraklık stresi uygulanmayan parselde en düşük sıcaklık ölçümü yapılırken, en yüksek sıcaklıklar başaklanma öncesinde K1 parselinde, başaklanma ve tane dolum döneminde ise tam kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir. Kuraklık stresi klorofil miktarını ölçümü yapılan üç bitki gelişme döneminde de düşürdüğü gibi başaklanma döneminde daha fazla etkilediği belirlenmiştir. En yüksek klorofil miktarı kuraklık stresi uygulanmayan parselde belirlenmiştir. Başaklanma döneminde genotipler arasında 48.8 ile en düşük klorofil BBVD21-07, en yüksek klorofil miktarı ise 55.23 ile ÖVD2/27-07 çeşidinde ölçülmüştür.

Genotiplerde 3.618 g ile en fazla kök ağırlığı Bereket çeşidinde ölçülürken, en düşük kök ağırlığı 2.740 g ile Tekirdağ çeşidinde tespit edilmiştir. Araştırmada kuraklık stresi kök ağırlığını azaltmış olup, 2.815 g ile en az kök ağırlığı tam kuraklık uygulanan parselde ölçülürken, 3.496 g ile en fazla kök ağırlığı kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen ekmeklik kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığında sulama şartlarında artış olurken, kurak şartlarda protein oranı, tane sertliği, gluten oranı ve sedimantasyon değerinde artış meydana gelmiştir. En yüksek protein, sedimantasyon ve gluten oranı Aldane çeşidinde tespit edilmesi, bu çeşidin ekmeklik kalitesinin çok iyi olduğunu, kalitesinin çevre koşullarından etkilenmediğini göstermiştir. Araştırmada K2 parselinde en yüksek kalite değerine ulaşılması, başaklanma dönemine kadar kuraklık stresinin olmaması ve daha sonraki dönemde yağış miktarında veya toprak neminde kısmen azalma genotiplerde kalite değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, kuraklık stresi, genotip, verim, kalite.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

CHARACTERIZATION OF DROUGHT RESISTANCE AND ITS RELATIONS WITH QUALITY IN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES

M.Sc. İrfan ÖZTÜRK

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

The aim of the study is to determine the characters such as yield, some morphological and physiological related to drought and the relationships between drought and quality traits in some bread wheat genotypes. In this study, Kate A-1, Gelibolu, Pehlivan, Tekirdağ, Selimiye, Aldane, Bereket, Flamura-85 and Golia cultivars and some advanced lines were used as material. Study was carried out in Trakya Agricultural Research Institute during 3 growing seasons with totally 15 bread wheat genotypes in split block design with 3 replicated. Each plot of experiment was 6 rows, and plot area was 6m² in sowing and 5m² in harvest. Drought applications and genotypes were main plot and sub-plot, respectively.

Drought applications such as K1 (from stem elongation stage to heading drought stress), K2 (from heading up to physiological maturing stage), K3 (drought stress was not applied), K4 (there was no any treatment) and K5 (whole drought from stem elongation stage to physiological maturing stage) were performed on main plots. In this research, some morphological traits such as number of tiller, coleoptiles length, plant height, spike length, peduncle length, flag leaf area, flag leaf degree, flag leaf rolling rate; grain yield and yield components such as biological yield, harvest index, days for heading, days for maturity, grain filling days and some other yield components; and physiological traits such as root weight, stoma number and diameter, glaucosity, leaf color, leaf water content, dry matter, canopy temperature and chlorophyll content were investigated. In addition to this, some quality traits such as 1000-grain weight, test weight, protein ratio, grain hardness, sedimentation value, gluten and gluten index are also studied.

It was shown that grain yield and biological yield were decreased in drought conditions from the results. The highest grain yield (763.8 kg/da) was obtained for main plot without drought applications. Among genotypes, Bereket cultivar gave the highest grain yield (658.3 kg/da). Kate A-1 with long plant height had the highest biological yield (2539.4 kg/da). Among the drought applications, while the maximum biological yield (2975.9 kg/da) was obtained in non-stress plot, plot with whole stressed gave the lowest biological yield (1594.4 kg/da). Drought stress more affected to grain yield and biomass at stem elongation stage than that of grain filling period. Some yield components and morphological traits investigated were affected from drought stress in this research.

The effect of drought stress at stem elongation stage on plant height, spike length, and peduncle length was same as fully stress condition. Peduncle length was also affected from drought condition and the highest value was scored for Aldane cultivar. Flag leaf area and leaf rolling are increased in non-stress condition, the withiest flag leaf area was determined from ÖVD26-07 and Tekirdağ genotypes. Degree of the flag leaf area gradually decreased in the non-stress condition; this value increased towards to dry condition. Days to heading, maturing and grain filling are increased in non-stress condition, early maturing cultivar was Golia and late maturing was BBV21-07. Dry condition increased glaucosity value, and BBVD7 had high glaucosity value in all treatment. Although stoma width and length increased in

irrigated treatment, stoma number was decreased. Leaf water content and dry matter decreased in the drought stress condition.

The lowest canopy temperature was measured from Kate A-1 with 22.78 °C and the highest temperature from Golia cultivar with 26.19 °C. Also, canopy temperature increased at dry condition while non-stress was decreased. Highest temperature was determined from fully drought treatment and first main plots. Although drought stress affected and reduced leaf chlorophyll content at three development stages measured, effect on heading stage was higher than the others. Also, the highest leaf chlorophyll was determined in non-stress treatment. Highest value was measured from Kate A-1 with 55.23 and, lowest from BBVD21-07 with 48.8 at heading plant stage.

While the highest root weight (3.618 g) was weighed in Bereket cultivar, lowest weight (2.815 g) was obtained from Tekirdağ cultivar. Drought stress had led to reduction in root weight. While lowest root weight a value of 2.815 g was scaled at fully drought condition, highest root weight (3.496 g) was determined from non-stress treatment (K3).

In this research, among the some quality traits investigated such as thousand kernel weight and test weight values increased in irrigated condition. On the contrary, protein value, grain hardness, gluten value, and sedimentation value increased in dry condition. The highest protein, sedimentation and gluten value was determined in Aldane cultivar. So, this result indicated that Aldane was the highest quality variety among genotypes and its quality was not affected by environment conditions. The non-stress condition up to heading stage had led to increases for quality parameters in this research.

Key Words: Bread wheat, drought stress, genotype, yield, quality.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada, öncelikle danışmanlığımı üstlenerek böyle bir çalışmanın yürütülmesi, yazımı ve sonuçlanmasındaki çok değerli destek ve katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Doktora dersi aldığım değerli hocam Prof. Dr. Temel GENÇTAN'a, Prof. Dr. Adnan ORAK'a yine doktora eğitimim süresince yaptıkları değerli katkıları için Prof. Dr. İsmet BAŞER ile Yrd. Doç. Dr. Oğuz BİLGİN ve Arş. Gör. Dr. Alpay BALKAN'a çok teşekkür ederim.

Denemelerin yürütülmesi süresince yer temini, işçilik, alet-ekipman, laboratuvar imkânları ve diğer desteklerinden dolayı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Necmi BEŞER'e saygı ve teşekkürlerimi arz ederim.

Tarla denemelerinde kullanılan portatif yağmur korunağı için yaptıkları katkılardan dolayı Doç. Dr. Yalçın KAYA ve Dr. Göksel EVCİ ile çalışma süresince fikirlerini benimle paylaşan Dr. Cemal ÇEKİÇ'e, ayrıca Serin İklim Tahılları şubesinde görevli olarak çalışan ve tarla denemelerinin yürütülmesinde farklı katkıları ve yardımları olan Tekniker Yüksel TANER'e ve işçi arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Araştırmanın projeli olarak yürütülmesi desteğini veren Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na saygılarımı arz ederim.

Ayrıca çok yoğun uzun süreli bir çalışma gerektiren doktora eğitimi tez çalışması süresince göstermiş olduğu sabır ve anlayıştan dolayı eşim Hasibe ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkür ederim.

İrfan ÖZTÜRK

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

TAGEM: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü

TTAE: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

TARI: Trakya Agricultural Research Institute

DMİ: Devlet Meteoroloji İşleri

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

SPI: Standart Precipitation İndeks (Standart Yağış İndeksi)

PNI: Percent Normalin Index (Normalin Yüzdesi Metodu)

CIMMYT: International Maize and Wheat Improvement Center (Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi)

IWWIP: International Winter Wheat Improvement Program

ÖVD: Ön Verim Denemesi

BBVD: Buğday Bölge Verim Denemesi

EBVD: Ekmeklik Buğday Verim Denemesi

UPOV: The International Union for the Protection of New Varieties of Plants (Uluslararası Bitki Çeşitleri Koruma Birliği)

SPAD: Klorofil Yoğunluğu Ölçü Birimi

EKÖK: En Küçük Önemli Fark

Ç.No: Çeşit No

FYD: Farklılık Yeknesaklık Durulmuşluk

ICARDA: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

dS/m: desiSiemens/metre

ppm: Milyonda bir kısım

%: Yüzde konsantrasyon

mmhos/cm: miliMhos/santimetre

cm: Santimetre

kg/da: Kilogram/dekar

ml: Mililitre

D.K: Değişim Katsayısı

<u>İÇİNDEKİLER</u>	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	39
3.1 Materyal.....	39
3.1.1. Deneme yerinin genel özellikleri.....	39
3.1.1.1. Trakya bölgesi iklim özellikleri.....	39
3.1.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	40
3.1.1.3. Trakya bölgesi toprak özellikleri.....	43
3.1.1.4. Araştırma alanının toprak özellikleri.....	43
3.1.2. Denemede kullanılan buğday genotipleri ve özellikleri.....	46
3.2. Yöntem.....	59
3.2.1. Ekim ve bakım.....	59
3.2.2. Yapılan gözlem ve ölçümler.....	63
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi.....	68
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	69
4.1. Tarımsal Karakterler.....	69
4.1.1. Kardeşlenme kapasitesi.....	69
4.1.2. Koleoptil uzunluğu.....	70
4.1.3. Bitki boyu.....	72
4.1.3.1. 2007-2008 Yılı.....	72
4.1.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	73
4.1.4. Başak uzunluğu.....	76
4.1.4.1. 2007-2008 Yılı.....	76
4.1.4.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	78
4.1.5. Üst boğum uzunluğu.....	81
4.1.5.1. 2007-2008 Yılı.....	81
4.1.5.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	82
4.1.6. Bayrak yaprak alanı.....	85
4.1.6.1. 2007-2008 Yılı.....	85
4.1.6.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	86
4.1.7. Bayrak yaprak açısı.....	90
4.1.7.1. 2007-2008 Yılı.....	90
4.1.7.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	91
4.1.8. Yaprak kıvrılma oranı.....	94
4.1.8.1. 2007-2008 Yılı.....	94
4.1.8.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	96
4.1.9. Tane verimi.....	99
4.1.9.1. 2007-2008 Yılı.....	99
4.1.9.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	100

4.1.10. Biyolojik verim.....	105
4.1.10.1. 2007-2008 Yılı.....	105
4.1.10.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	106
4.1.11. Hasat indeksi.....	110
4.1.11.1. 2007-2008 Yılı.....	110
4.1.11.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	112
4.1.12. Başakta başakçık sayısı.....	115
4.1.12.1. 2007-2008 Yılı.....	115
4.1.12.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	117
4.1.13. Başakta tane sayısı.....	120
4.1.13.1. 2007-2008 Yılı.....	120
4.1.13.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	121
4.1.14. Metrekarede başak sayısı.....	125
4.1.14.1. 2007-2008 Yılı.....	125
4.1.14.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	126
4.1.15. Bitki kök ağırlığı.....	129
4.2. Fizyolojik Karakterler.....	134
4.2.1. Fide dönemi stoma özellikleri.....	134
4.2.1.1. Fide dönemi stoma sayısı.....	134
4.2.1.2. Fide dönemi stoma eni	135
4.2.1.3. Fide dönemi stoma boyu.....	137
4.2.2. Başaklanma dönemi stoma özellikleri.....	138
4.2.2.1. Başaklanma dönemi stoma sayısı.....	138
4.2.2.1.1. 2007-2008 Yılı.....	138
4.2.2.1.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	139
4.2.2.2. Başaklanma dönemi stoma eni.....	142
4.2.2.2.1. 2007-2008 Yılı.....	142
4.2.2.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	143
4.2.2.3. Başaklanma dönemi stoma boyu.....	146
4.2.2.3.1. 2007-2008 Yılı.....	146
4.2.2.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	147
4.2.3. Mumsuluk oranı.....	151
4.2.3.1. 2007-2008 Yılı.....	151
4.2.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	153
4.2.4. Yaprak rengi.....	156
4.2.4.1. 2007-2008 Yılı.....	156
4.2.4.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	158
4.2.5. Yaprak su tutma yeteneği.....	160
4.2.5.1. Fide dönemi yaprak su tutma yeteneği	160
4.2.5.2. Başaklanma dönemi yaprak su tutma yeteneği.....	162
4.2.5.2.1. 2007-2008 Yılı.....	162
4.2.5.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	163
4.2.6. Kuru madde miktarı.....	167
4.2.6.1. Fide dönemi yaprak kuru madde oranı.....	167
4.2.6.2. Başaklanma dönemi yaprak kuru madde oranı.....	168
4.2.6.2.1. 2007-2008 Yılı.....	168
4.2.6.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	170

4.2.7. Bayrak yaprakta klorofil miktarı.....	172
4.2.7.1. Başaklanma öncesi dönemi bayrak yaprakta klorofil miktarı.....	172
4.2.7.2. Başaklanma dönemi bayrak yaprakta klorofil miktarı.....	174
4.2.7.3. Tane dolum dönemi bayrak yaprakta klorofil miktarı.....	176
4.2.8. Bitki örtüsü sıcaklığı (Kanopi sıcaklığı).....	181
4.2.8.1. Başaklanma öncesi dönemi bitki örtüsü sıcaklığı.....	181
4.2.8.2. Başaklanma dönemi bitki örtüsü sıcaklığı.....	183
4.2.8.3. Tane dolum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı.....	186
4.2.9. Başaklanma gün sayısı.....	190
4.2.9.1. 2007-2008 Yılı.....	190
4.2.9.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	192
4.2.10. Olgunlaşma gün sayısı.....	195
4.2.10.1. 2007-2008 Yılı.....	195
4.2.10.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	196
4.2.11. Tane dolum süresi.....	199
4.2.11.1. 2007-2008 Yılı.....	199
4.2.11.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	200
4.3. Teknolojik Karakterler.....	203
4.3.1. Bin tane ağırlığı.....	203
4.3.1.1. 2007-2008 Yılı.....	203
4.3.1.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	205
4.3.2. Hektolitreye ağırlığı.....	208
4.3.2.1. 2007-2008 Yılı.....	208
4.3.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	210
4.3.3. Protein oranı.....	213
4.3.3.1. 2007-2008 Yılı.....	213
4.3.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	214
4.3.4. Tane sertliği.....	217
4.3.4.1. 2007-2008 Yılı.....	217
4.3.4.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	219
4.3.5. Sedimentasyon miktarı.....	222
4.3.5.1. 2007-2008 Yılı.....	222
4.3.5.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	224
4.3.6. Gluten oranı.....	227
4.3.6.1. 2007-2008 Yılı.....	227
4.3.6.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	229
4.3.7. Gluten indeksi oranı.....	233
4.3.7.1. 2007-2008 Yılı.....	233
4.3.7.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı.....	235
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	238
6. KAYNAKLAR.....	250
ÖZGEÇMİŞ.....	260

SEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. DMİ tarafından SPI Metodu ile yapılan 2008 yılı kuraklık değerlendirmesi	2
Şekil 2. DMİ tarafından Normalite Yüzdesi Metodu ile yapılan 2008 yılı kuraklık haritası.....	2
Şekil 3. DMİ tarafından 1960-2000 yılları arasını kapsayan Nisan ayı uzun yıllar yağış ortalaması haritası.....	3
Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü üç yıl ile uzun yıllar ortalamalarına ait yağış dağılımındaki değişim.....	41
Şekil 3.2. Kate A-1 çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü... ..	47
Şekil 3.3. Gelibolu çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü... ..	48
Şekil 3.4. Pehlivan çeşidinin farklı dönemlerdeki başak parseldeki görünümü.....	49
Şekil 3.5. Tekirdağ çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü... ..	50
Şekil 3.6. Selimiye çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü... ..	50
Şekil 3.7. Aldane çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	51
Şekil 3.8. Flamura-85 çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü	52
Şekil 3.9. Golia çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	53
Şekil 3.10. BBVD7 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	53
Şekil 3.11. Bereket (BBVD13) çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	54
Şekil 3.12. ÖVD26-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	55
Şekil 3.13. ÖVD2/21-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	55
Şekil 3.14. ÖVD2/27-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	56
Şekil 3.15. EBVD24-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	57
Şekil 3.16. BBVD21-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü.....	57
Şekil 3.17. Araştırmanın yürütüldüğü tarla denemelerinden farklı yıllardan görünüm.....	59
Şekil 3.18. Araştırmada kuraklık uygulanan ana parsellerde kurulan yağmur korunağından görünüm.....	60
Şekil 3.19. Beş farklı kuraklık seviyesinin uygulandığı araştırmada (a) 2007-2008 yılı ve (b) 2008-2009 yılına ait tarla denemelerinden görünüm.....	61
Şekil 3.20. Araştırmada kuraklık uygulanmayan ana parsellerde damlama sulama yöntemi ile farklı dönemlerde yapılan sulama işlemleri.....	62
Şekil 3.21. Araştırmada parsellerden çıkarılan bitki kök örneklerinden görünüm....	62
Şekil 4.1. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama bitki boyları (cm).....	76
Şekil 4.2. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama başak uzunluğu (cm).....	79

Şekil 4.3. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama üst boğum uzunluğu (cm).....	83
Şekil 4.4. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama bayrak yaprak alanı (cm ²).....	89
Şekil 4.5. Genotiplerde bayrak yaprak dikliğinin ölçülmesi (a) ve (b).....	92
Şekil 4.6. Denemede uygulamalarda ölçülen ortalama bayrak yaprak açısı (a) ve yaprak kıvrım oranı (b).....	94
Şekil 4.7. Araştırmada ölçümü yapılan karakterlerden dik ve kıvrık yaprağa sahip çeşitlerin başaklanma dönemindeki görünümü.....	96
Şekil 4.8. Araştırmada ölçümü yapılan karakterlerden (a) dik bayrak yaprak ve (b) kıvrık yaprak durumu.....	97
Şekil 4.9. Beş farklı seviyede kuraklığın uygulandığı denemenin farklı yıllarından görünüm.....	103
Şekil 4.10. Denemede yer alan genotiplerde tespit edilen ortalama tane verimi (kg/da).....	103
Şekil 4.11. Denemede incelenen beş farklı kuraklık seviyesinde tespit edilen ortalama tane verimi (kg/da).....	104
Şekil 4.12. Beş farklı seviyede kuraklık ve 15 genotipin kullanıldığı denemeden farklı yıllarda farklı gelişme döneminden görünüm.....	107
Şekil 4.13. Denemede uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama biyolojik verim (kg/da).....	109
Şekil 4.14. Farklı kuraklık stresi uygulanan araştırmadan başaklanma dönemi görünüm.....	111
Şekil 4.15. Üç yıl süreyle yürütülen tarla denemesinin hasadından bir görünüm.....	114
Şekil 4.16. Denemede uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama hasat indeksi değerleri (%).....	114
Şekil 4.17. Farklı seviyede kuraklık uygulanan denemenin tarla görünümü.....	116
Şekil 4.18. Denemede uygulama konuları (a) ile genotiplerde (b) belirlenen ortalama başakta başakçık sayısı.....	119
Şekil 4.19. Farklı genotip ve beş farklı kuraklık seviyesinin incelendiği denemenin tarla uygulamalarından farklı görünüm.....	119
Şekil 4.20. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama başakta tane sayısı.....	124
Şekil 4.21. Bazı buğday genotipleri ve beş farklı kuraklık seviyesinin yer aldığı denemeden farklı görünüm.....	127
Şekil 4.22. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama metrekarede başak sayısı.....	129
Şekil 4.23. Araştırmada incelenen uygulama konuları (a) ile genotiplerde (b) belirlenen ortalama kök ağırlığı (g).....	130
Şekil 4.24. Denemede hasat sonrası bitki kök örneklerinin çıkarılması (a), (b) ve (c), içerisi su dolu plastik kutularda bekletilmesi (d) ve yıkanarak kök örneklerinin elde edilmesi (e), (f) ve (g), yıkama sonrası elde edilen kök örneklerinin kurutulması (i) ve (j).....	132

Şekil 4.25. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde tespit edilen ortalama stoma sayısı.....	140
Şekil 4.26. Genotiplerde stoma yapısı ile ilgili yapılan ölçüm işlemi ve alınan örnekler.....	142
Şekil 4.27. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde tespit edilen ortalama stoma eni (mikron).....	144
Şekil 4.28. Araştırmada incelenen; (a) Kate A-1, (b) Pehlivan, (c) Selimiye, (d) Tekirdağ, (e) Golia, (f) Gelibolu, (g) Flamura-85, (h) Aldane, (ı) Bereket, (j) BBVD7, (k) ÖVD26-07, (l) ÖVD2/21-07, (m) ÖVD2/27-07, (n) EBVD24-07 ve (o) BBVD21-07 genotiplerinin stoma yapısından görünüm.....	149
Şekil 4.29. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde ölçümü yapılan stoma boyu (mikron).....	151
Şekil 4.30. Araştırmada farklı oranlardaki mumsuluğa sahip genotiplerin parsellerdeki görünümü.....	153
Şekil 4.31. Araştırmada 2009 ve 2010 yıllarında uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen mumsuluk oranı (0-9).....	156
Şekil 4.32. Araştırmadaki genotiplerde mumsuluk oranı ve yaprak rengine göre farklılıklar.....	158
Şekil 4.33. Genotiplerde yaprak su tutma kapasitesinin belirlenmesi amacıyla (a) etüve konan ve (b) 30 °C'de 2 saat süre ile kurutulan yapraklar	164
Şekil 4.34. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde tespit edilen yaprak su tutma oranı (%)......	166
Şekil 4.35. Farklı seviyede kuraklığın uygulandığı ana parsellerde üç farklı bitki gelişme döneminde ölçümü yapılan yaprak klorofil miktarı.....	179
Şekil 4.36. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tane dolum döneminde tespit edilen bayrak yaprakta klorofil miktarı.....	180
Şekil 4.37. Genotiplerde bayrak yaprakta klorofil ölçeri (SPAD 502) ile yapılan klorofil miktarı ölçümü.....	180
Şekil 4.38. Araştırmanın yer alan genotiplerde başaklanma öncesi dönemde ölçümü yapılan ortalama bitki örtüsü sıcaklığı (°C).....	183
Şekil 4.39. Araştırmada genotiplerde başaklanma dönemde ölçümü yapılan bitki örtüsü sıcaklığı (°C).....	184
Şekil 4.40. Araştırmada yer alan genotiplerde infrared termometre ile bitki örtüsü sıcaklığının ölçüm işlemi.....	187
Şekil 4.41. Araştırmada üç farklı dönemde ölçümü yapılan bitki örtüsü sıcaklığının uygulama konularına göre değişimi (°C).....	189
Şekil 4.42. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama başaklanma gün sayıları.....	194
Şekil 4.43. Araştırmada yer alan erkenci ve geççi genotiplerde parsellerdeki görünümü.....	194
Şekil 4.44. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen olgunlaşma gün sayıları.....	198
Şekil 4.45. Araştırmada incelenen uygulamalarda (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen tane dolum süresi (gün).....	203

Şekil 4.46. Araştırmada incelenen uygulamalar (a) ile genotiplerde (b) tespit edilen ortalama bin tane ağırlıkları (g).....	207
Şekil 4.47. Ekmeklik kalite analizlerinin yapıldığı laboratuvaradan tohum sayıcı ve hassas terazilerden görünüm.....	208
Şekil 4.48. Araştırmada incelenen uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama hektolitre ağırlıkları (kg).....	212
Şekil 4.49. Araştırmada yer alan genotiplerde protein oranı ve tane sertliğinin tespit edildiği çalışmalardan görünüm.....	215
Şekil 4.50. Araştırmada uygulamalarda (a) ve genotiplerde (b) ölçüm yapılan ortalama protein oranı (%).....	217
Şekil 4.51. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) ölçülen ortalama tane sertliği değeri.....	221
Şekil 4.52. Araştırmada yer alan genotiplerde sedimantasyon miktarının ölçülmesi aşaması; (a) tüplere un tartılması, (b) ve (c) brom fenol ve etil alkol karışımı sonrası her karışımdan sonra 5'er dakikalık karıştırma işlemi, (d) numunenin 5 dakika bekletilip okuma işleminin yapılması.....	226
Şekil 4.53. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen sedimantasyon değeri (ml).....	227
Şekil 4.54. Araştırmada uygulamalar (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen gluten oranı (%).....	230
Şekil 4.55. Gluten miktarı ve gluten indeksinin elde edilmesi aşaması; (a) 10 g un tartımı, (b) tartılan unun glutematik aleti ile yıkanması işlemi, (c) santrifüj işlemi ve (d) elde edilen glutenin tartılması.....	232
Şekil 4.56. Araştırmada gluten ve gluten indeksi değerinin belirlenmesi çalışmalarından farklı görünüm.....	235
Şekil 4.57. Araştırmada uygulama konuları (a) ile genotiplerde (b) tespit edilen gluten indeksi oranı (%).....	237

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Trakya bölgesi 1975-2006 yılları arasını kapsayan uzun yıllara ait bazı ortalama iklim verileri.....	39
Çizelge 3.2. Edirne ili 1975-2006 yılları arasını kapsayan aylara göre uzun yıllara ait bazı ortalama iklim verileri.....	41
Çizelge 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü yerde 2007 ile 2010 yılları arası ile uzun yıllara ait ölçülen bazı iklim değerleri.....	42
Çizelge 3.4. Araştırmada tarla denemelerinin yürütüldüğü yer ve yıllara ait ekim dönemi bazı toprak özellikleri.....	44
Çizelge 3.5. Araştırmanın yürütüldüğü üç yılda deneme yerinin aylara göre toprak özellikleri.....	45
Çizelge 3.6. Araştırmada incelenen genotiplerin melez ve pedigri numaraları.....	58
Çizelge 4.1. Araştırmada kardeşlenme kapasitesine ait üç yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	69
Çizelge 4.2. Araştırmanın yürütüldüğü üç yılda genotiplerde tespit edilen ortalama kardeşlenme sayısı değerleri.....	70
Çizelge 4.3. Araştırmada genotiplerde ölçülen koleoptil uzunluğuna ait üç yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	70
Çizelge 4.4. Araştırmanın yürütüldüğü üç yılda genotiplerde ölçümü yapılan koleoptil uzunluğu (cm) değerleri.....	71
Çizelge 4.5. Araştırmada incelenen faktörlerde bitki boyuna göre yapılan varyans analiz sonuçları.....	72
Çizelge 4.6. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında faktörlerde tespit edilen bitki boyu (cm) değerleri	73
Çizelge 4.7. Araştırmada incelenen faktörlerin bitki boyuna ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	74
Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen faktörlerde ölçümü yapılan bitki boyu (cm) değerleri.....	75
Çizelge 4.9. Farklı seviyede kuraklığın incelendiği denemede faktörlerin başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları.....	77
Çizelge 4.10. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında faktörlerde tespit edilen başak uzunluğu (cm) değerleri.....	77
Çizelge 4.11. Araştırmada incelenen faktörlerin başak uzunluğuna ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	78
Çizelge 4.12. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen başak uzunluğu (cm).....	80
Çizelge 4.13. Farklı kuraklık uygulaması yapılan denemede üst boğum uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.....	81
Çizelge 4.14. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında faktörlerde tespit edilen üst boğum uzunluğu (cm) değerleri.....	82
Çizelge 4.15. Üst boğum uzunluğuna ait iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	83
Çizelge 4.16. Araştırmada yer alan faktörlerde belirlenen üst boğum uzunlukları (cm).....	84

Çizelge 4.17. Araştırmada incelenen bayrak yaprak alanına ait varyans analiz sonuçları.....	85
Çizelge 4.18. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında elde edilen bayrak yaprak alanı (cm ²).....	86
Çizelge 4.19. Araştırmada bayrak yaprak alanına ait birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.....	87
Çizelge 4.20. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen bayrak yaprak alanı (cm ²).....	88
Çizelge 4.21. Araştırmada yer alan faktörlerde bayrak yaprak açısına ait varyans analiz sonuçları.....	90
Çizelge 4.22. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen bayrak yaprak açısı.....	91
Çizelge 4.23. Araştırmada incelenen bayrak yaprak açısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	91
Çizelge 4.24. Araştırmada genotiplerde ve uygulama konularında tespit edilen bayrak yaprak açısı.....	93
Çizelge 4.25. Araştırmada yer alan faktörlerin yaprak kıvrılma oranına ait varyans analiz sonuçları.....	95
Çizelge 4.26. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen yaprak kıvrılma oranı (1-9) değerleri.....	95
Çizelge 4.27. Araştırmada yer alan faktörlerin yaprak kıvrılma oranına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	97
Çizelge 4.28. Araştırmada yer alan genotipler ve uygulama konularında tespit edilen yaprak kıvrım oranı (1-9).....	98
Çizelge 4.29. Araştırmada incelenen faktörlerin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	99
Çizelge 4.30. Araştırmada incelenen faktörlerde ilk yılda tespit edilen parsel verimleri (kg/da).....	100
Çizelge 4.31. Araştırmada incelenen faktörlerin tane verimine ait birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.....	101
Çizelge 4.32. Araştırmada faktörlerde tespit edilen tane verimi (kg) değerleri.....	102
Çizelge 4.33. Farklı seviyede kuraklığın uygulandığı denemede biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları.....	105
Çizelge 4.34. Araştırmada faktörlerde ilk yıl sonucunda tespit edilen biyolojik verimler (kg/da).....	106
Çizelge 4.35. Araştırmada incelenen biyolojik verimlere ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	107
Çizelge 4.36. Araştırmada yer alan genotipler ve uygulama konularında tespit edilen biyolojik verimler (kg/da).....	108
Çizelge 4.37. Araştırmada yer alan faktörlerin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları.....	110
Çizelge 4.38. Araştırmada ilk yıl faktörlerde tespit edilen hasat indeksi oranları (%).....	110
Çizelge 4.39. Araştırmada incelenen hasat indeksine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	112
Çizelge 4.40. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen hasat indeksi (%) değerleri.....	113

Çizelge 4.41. Araştırmada yer alan faktörlerden başakta başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	115
Çizelge 4.42. Araştırmanın ilk ekim yılında faktörlerde tespit edilen başakta başakçık sayısı değerleri.....	116
Çizelge 4.43. Araştırmada incelenen başakta başakçık sayısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	117
Çizelge 4.44. Araştırmada genotiplerde ve uygulama konularında tespit edilen başakta başakçık sayısı.....	118
Çizelge 4.45. Araştırmada incelenen faktörlerden başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	120
Çizelge 4.46. Araştırmada ilk ekim yılında faktörlerde tespit edilen başakta tane sayısı.....	121
Çizelge 4.47. Araştırmada başakta tane sayısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	122
Çizelge 4.48. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen başakta tane sayısı... ..	123
Çizelge 4.49. Araştırmada faktörlerde metrekarede başak sayısına ait belirlenen varyans analiz sonuçları.....	125
Çizelge 4.50. Araştırmada metrekarede başak sayısına ait tespit edilen değerler... ..	126
Çizelge 4.51. Araştırmada metrekarede başak sayısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	127
Çizelge 4.52. Araştırmada faktörlerde tespit edilen metrekarede başak sayısı.....	128
Çizelge 4.53. Araştırmada faktörlerde kök ağırlıklarına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	130
Çizelge 4.54. Araştırmada yer alan faktörlerde belirlenen kök ağırlıklarına ait değerler (g).....	131
Çizelge 4.55. Araştırmada fide döneminde yapılan stoma sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	134
Çizelge 4.56. Araştırmada genotiplerde fide döneminde tespit edilen üç yıllık ortalama stoma sayısı değerleri.....	135
Çizelge 4.57. Araştırmada stoma enine ait verilerinin varyans analiz sonuçları....	136
Çizelge 4.58. Araştırmada genotiplerde ölçümü yapılan stoma eni değerleri (mikron).....	136
Çizelge 4.59. Faktörlerde fide döneminde ölçülen stoma boyu ile ilgili verilerin varyans analiz sonuçları.....	137
Çizelge 4.60. Araştırmada yer alan genotiplerde fide döneminde ölçümü yapılan stoma boyu değerleri (mikron).....	137
Çizelge 4.61. Araştırmada faktörlerin stoma sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	138
Çizelge 4.62. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma sayısı değerleri.....	139
Çizelge 4.63. Araştırmada başaklanma dönemi stoma sayısına ait verilerin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	140
Çizelge 4.64. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma sayısına ait değerler....	141
Çizelge 4.65. Araştırmada yer alan faktörlerde stoma enine ait verilerin varyans analiz sonuçları.....	142
Çizelge 4.66. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen ortalama stoma eni değerleri.....	143

Çizelge 4.67. Araştırmada stoma enine ait verilerin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	144
Çizelge 4.68. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma dönemi stoma eni değerleri (mikron).....	145
Çizelge 4.69. Araştırmada genotiplerde tespit edilen stoma boyu verilerinin varyans analizi sonuçları.....	146
Çizelge 4.70. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma boyu değerleri (mikron).....	147
Çizelge 4.71. Araştırmada stoma boyuna ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	147
Çizelge 4.72. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma boyu verileri (mikron) .	150
Çizelge 4.73. Araştırmada mumsuluk oranına göre yapılan varyans analiz sonuçları.....	152
Çizelge 4.74. Araştırmada genotiplerde tespit edilen mumsuluk oranı (1-9).....	152
Çizelge 4.75. Araştırmada mumsuluk oranına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	154
Çizelge 4.76. Araştırmada faktörlerde tespit edilen mumsuluk değerleri (1-9).....	155
Çizelge 4.77. Araştırmada yaprak rengine göre yapılan varyans analizi sonuçları.	157
Çizelge 4.78. Araştırmada faktörlerde tespit edilen yaprak rengi değerleri (1-3)...	157
Çizelge 4.79. Araştırmada yaprak rengine göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	158
Çizelge 4.80. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen yaprak rengi değerleri (1-3).....	159
Çizelge 4.81. Araştırmada yaprak su tutma kapasitesine ait varyans analizi sonuçları.....	161
Çizelge 4.82. Araştırmada çeşitlerde tespit edilen fide dönemi yaprak su tutma oranı (%).....	161
Çizelge 4.83. Araştırmada yaprak su tutma kapasitesine ait varyans analiz sonuçları.....	162
Çizelge 4.84. Araştırmada faktörlerde tespit edilen yaprak su tutma oranları (%)..	163
Çizelge 4.85. Araştırmada faktörde yapılan yaprak su tutma oranına ait birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.....	164
Çizelge 4.86. Araştırmada başaklanma döneminde belirlenen yaprak su tutma oranları (%).....	165
Çizelge 4.87. Araştırmada fide dönemi yaprak kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları.....	167
Çizelge 4.88. Araştırmada incelenen çeşitlerde tespit edilen fide dönemi yaprak kuru madde oranları (%).....	168
Çizelge 4.89. Araştırmada kuru madde miktarına göre yapılan varyans analizi sonuçları.....	168
Çizelge 4.90. Araştırmada faktörlerde belirlenen yaprak kuru madde miktarı (%)	169
Çizelge 4.91. Araştırmada kuru madde miktarına göre yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.....	170
Çizelge 4.92. Araştırmada faktörlerde kuru madde miktarına göre tespit edilen ortalama değerler (%).....	171

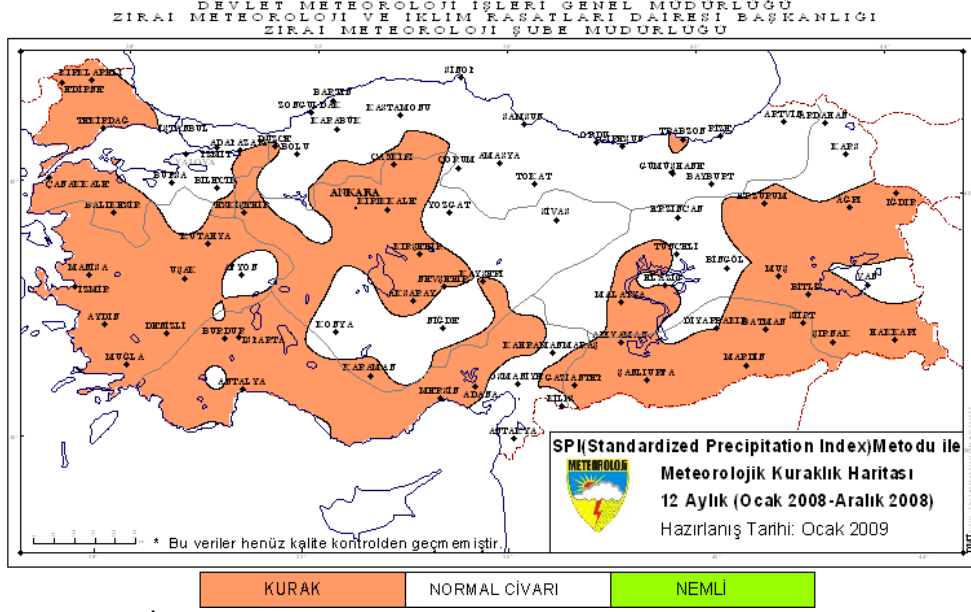
Çizelge 4.93. Araştırmada faktörlerde klorofil miktarına göre yapılan varyans analizi sonuçları.....	172
Çizelge 4.94. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma öncesi klorofil miktarı (SPAD).....	173
Çizelge 4.95. Araştırmada başaklanma dönemi klorofil miktarına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	174
Çizelge 4.96. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma dönemi klorofil miktarı (SPAD).....	175
Çizelge 4.97. Araştırmada tane dolum dönemi klorofil miktarına göre yapılan varyans analiz sonuçları.....	177
Çizelge 4.98. Araştırmada faktörlerde tane dolum dönemi tespit edilen klorofil miktarı (SPAD)	178
Çizelge 4.99. Araştırmada başaklanma öncesi dönem bitki örtüsü sıcaklığına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	181
Çizelge 4.100. Araştırmada faktörlerde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına (°C) ait değerler.....	182
Çizelge 4.101. Araştırmada başaklanma döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	184
Çizelge 4.102. Araştırmada başaklanma döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına (°C) ait değerler.....	185
Çizelge 4.103. Araştırmada tane dolum dönemi bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz sonuçları.....	186
Çizelge 4.104. Araştırmada tane dolum döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına ait değerler (°C).....	188
Çizelge 4.105. Araştırmada başaklanma gün sayısına göre tespit edilen varyans analizi sonuçları.....	190
Çizelge 4.106. Araştırmada ilk ekim yılında faktörlerde tespit edilen başaklanma gün sayıları.....	191
Çizelge 4.107. Araştırmada başaklanma gün sayısına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	192
Çizelge 4.108. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma gün sayısı.....	193
Çizelge 4.109. Araştırmada olgunlaşma gün sayısına göre yapılan varyans analiz sonuçları.....	195
Çizelge 4.110. Araştırmada genotiplerde belirlenen olgunlaşma gün sayıları.....	195
Çizelge 4.111. Araştırmada incelenen faktörlerin olgunlaşma gün sayısına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	196
Çizelge 4.112. Araştırmada faktörlerde tespit edilen olgunlaşma gün sayıları.....	197
Çizelge 4.113. Araştırmada tane dolum süresine göre yapılan varyans analizi sonuçları.....	199
Çizelge 4.114. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen tane dolum süresi (gün).....	200
Çizelge 4.115. Araştırmada tane dolum süresine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	201
Çizelge 4.116. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen tane dolum süresi (gün).....	202

Çizelge 4.117. Araştırmada bin tane ağırlığına göre yapılan varyans analiz sonuçları.....	203
Çizelge 4.118. Araştırmada ilk yılda faktörlerde ölçülen bin tane ağırlığı (g)	204
Çizelge 4.119. Araştırmada bin tane ağırlığına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	205
Çizelge 4.120. Araştırmanın tespit edilen bin tane ağırlığına ait değerler (g).....	206
Çizelge 4.121. Araştırmada hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	208
Çizelge 4.122. Araştırmada faktörlerde tespit edilen hektolitre ağırlığı (kg).....	209
Çizelge 4.123. Araştırmada hektolitre ağırlığına göre yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.....	210
Çizelge 4.124. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen hektolitre ağırlığı (kg).....	211
Çizelge 4.125. Araştırmada protein oranına göre yapılan varyans analiz sonuçları	213
Çizelge 4.126. Araştırmada faktörlerde tespit edilen protein oranı (%).....	214
Çizelge 4.127. Araştırmada protein oranına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	215
Çizelge 4.128. Araştırmada yer alan uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen protein oranı (%).....	216
Çizelge 4.129. Araştırmada faktörlerin tane sertliğine ait varyans analiz sonuçları	218
Çizelge 4.130. Araştırmada faktörlerde tespit edilen tane sertliği değerleri.....	218
Çizelge 4.131. Araştırmada tane sertliğine göre yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.....	219
Çizelge 4.132. Araştırmada incelenen uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen tane sertliği değerleri.....	220
Çizelge 4.133. Araştırmada faktörlerin sedimantasyon değerine ait varyans analiz sonuçları.....	222
Çizelge 4.134. Araştırmada faktörlerde tespit edilen sedimantasyon değeri (ml)...	223
Çizelge 4.135. Araştırmada faktörlerin sedimantasyon miktarına ait varyans analiz sonuçları.....	224
Çizelge 4.136. Araştırmada uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen sedimantasyon değerleri (ml).....	225
Çizelge 4.137. Araştırmada faktörlerin gluten oranına ait varyans analiz sonuçları.....	228
Çizelge 4.138. Araştırmada genotip ve uygulamalarda tespit edilen gluten oranı (%).....	228
Çizelge 4.139. Araştırmada faktörlerin gluten oranına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	230
Çizelge 4.140. Araştırmada yer alan uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen gluten oranı (%).....	231
Çizelge 4.141. Araştırmada gluten indeksi oranına ait varyans analiz sonuçları....	233
Çizelge 4.142. Araştırmada faktörlerde tespit edilen gluten indeksi oranı (%).....	234
Çizelge 4.143. Araştırmada gluten indeksi verilerine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	235
Çizelge 4.144. Araştırmada yer alan uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen gluten indeksine ait değerler (%).....	236

1. GİRİŞ

Geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan buğday Dünya’da genellikle 30° ile 60° kuzey ve 27° ile 40° güney enlemleri arasındaki koşullar için daha uygun olmasına rağmen, daha kuzey enlemler ve Ekvator’a yakın bölgelerde de yetiştirilmektedir (Curtis 2002). Ülkemizde 12.4 milyon hektarlık tahıl ekiliş alanı içerisinde, buğday 8.1 milyon hektar ile ilk sırada yer almaktadır. Toplam yıllık üretimimiz 17 milyon ton düzeyinde olup, verim ise 213 kg/da ile dünya ortalamasının oldukça altında gerçekleşmektedir (Anonim 2007). Trakya bölgesinde yıldan yıla değişmekle birlikte ortalama hububat ekimi 650.000 hektardır. Bu miktarın yaklaşık 80.000 hektarını arpa, kalanını ise buğday ekim alanları kaplamaktadır. Trakya Bölgesi ülkemizin buğday ekiliş oranının yaklaşık % 5-7’sini, üretimde ise % 11-13’ünü karşılamaktadır. Ayrıca, bölgenin ortalama buğday verimi (400-430 kg/da) Türkiye ortalaması (213 kg/da) ile kıyaslandığında bölge ortalamasının Türkiye ortalamasından % 70-80 daha fazla olduğu görülmektedir. Bu veriler buğday tarımının bölge için önemini ortaya koymaktadır (Anonim 2008).

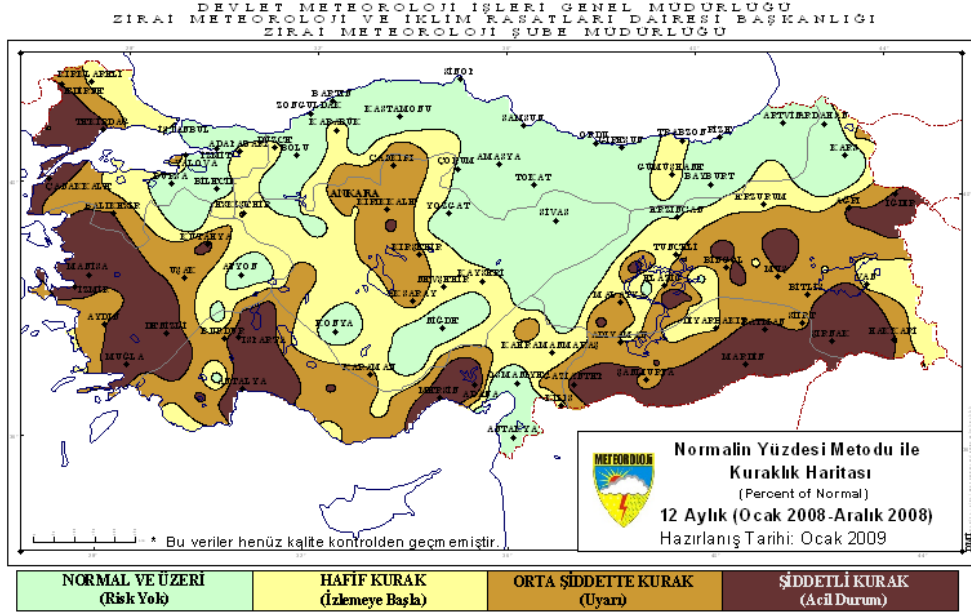
Kuraklık Trakya Bölgesi’nde ülkemizde kuraklığın sorun olduğu bölgeler kadar etkili olmamasına rağmen bazı yıllarda ve buğdayın özellikle yağış isteğinin fazla olduğu aylardaki miktarın yetersiz ve dağılımının düzensiz olması bitkilerde kuraklıkla ilişkili bazı sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bölgenin yıllık ortalama yağışı 560.9 mm, ortalama sıcaklık değeri 13.5 °C’dir. Bölgede tahılın yetişme döneminde düşen yağış miktarı bölge ve yıllar bazında değişiklik göstermekte olup, bu durum tahıl üretimini sınırlayan etkenlerin başında gelmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Edirne’de tahılın gelişme dönemindeki bazı aylara ait yağış düzensizliği ile ilgili dağılımı göz önüne alındığında; 2004-2005 yılı Ekim ayında 5.2 mm, Nisan’da 17.6 mm ve Mayıs ayında 55.4 mm yağış düştüğü görülmektedir. 2005-2006 ekim döneminde Kasım ayında 90.2 mm, Mart’ta 122.8 mm ve Nisan’da 24 mm yağış düşerken, 2006-2007 döneminde Ekimde 54.9 mm, Kasım ayında 24.8, Nisan’da 17 mm ve Mayıs ayında 122 mm yağış kaydedilmiştir. Yağışlardaki bu düzensizlik 2007-2008 ve 2008-2009 ekim dönemlerinde de devam etmiştir. 2007-2008 yılında Kasım ayında 147.1 mm yağış düşerken ilkbahar dönemi yağışları nispeten yeterli olmuştur (Anonim 2008). Yağış miktarı ve dağılımındaki bu düzensizliği bölgede farklı yer ve yılda görmek mümkün olacağı gibi, araştırmanın yürütüldüğü ve Çizelge 3.3 verilen yıllarda da görülmüştür.



Kaynak: DMİ 2009.

Şekil 1. DMİ tarafından SPI Metodu ile yapılan 2008 yılı kuraklık değerlendirmesi

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) tarafından SPI metodu (Standart Yağış İndeksi) ile yapılan 2008 yılına ait kuraklık değerlendirmesinde (Şekil 1) görüldüğü gibi yurdumuzda Ege, Orta Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri ile birlikte Trakya Bölgesi de şiddeti değişmekle birlikte farklı dönemlerde farklı seviyede kuraklığın etkisinde kaldığı görülmektedir (Anonim 2009).

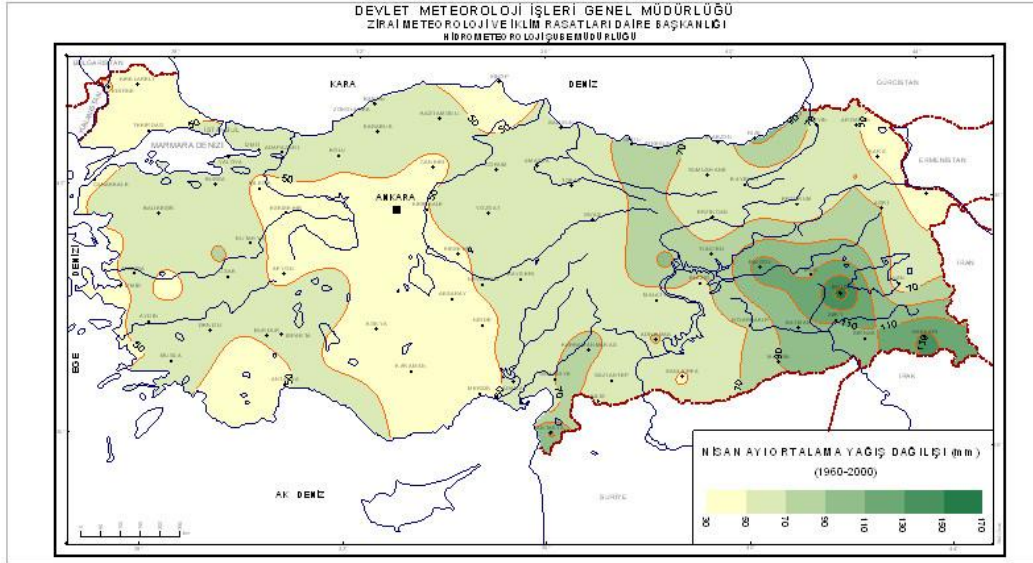


Kaynak: DMİ 2009.

Şekil 2. DMİ tarafından Normalite Yüzdesi Metodu ile yapılan 2008 yılı kuraklık haritası

DMİ tarafından kuraklıkla ilgili olarak 2008 yılını kapsayan farklı bir değerlendirme yöntemi olan PNI metodunda da (Normalite Yüzdesi Metodu), SPI metodunda olduğu gibi kuraklığın etkisinde kalan bölgeler ülkemizin batı, iç, güney ve güneydoğu kesimleri olmuştur. Şiddetli kuraklık ise Marmara'nın batısı, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olduğu görülmektedir. Yine bu yöntemde de Trakya Bölgesi'nin farklı kesimleri hafif, orta ve şiddetli kuraklık bölgeleri arasında yer almıştır (Şekil 2).

Yine DMİ tarafından 1960-2000 yılları arasını kapsayan Nisan ayına ait ortalama yağış dağılımı değerlendirmesi Şekil 3'te verilmiştir. Trakya Bölgesi'nde buğday bitkisi Nisan ayında sapa kalkma ile başaklanma dönemleri arasında bulunur. Bu dönemde bitkiler en fazla vejetatif gelişmeyi yaptığından dolayı yağış isteği de en fazla olmaktadır. Şekil 3'teki yağış dağılımından da görüldüğü gibi Nisan ayı ile ilgili değerlendirmede Trakya Bölgesi 30-50 mm'lik yağış dağılımı ile ülkemizin yine en kurak bölgeleri arasında yer almıştır.



Kaynak: DMİ 2009.

Şekil 3. DMİ tarafından 1960-2000 yılları arasını kapsayan Nisan ayı uzun yıllar yağış ortalaması haritası

Bütün bu veriler kuraklığın Trakya Bölgesi'nde de Orta Anadolu ve diğer bölgelerdeki kadar olmasa da dikkate alınması gerektiğini göstermiştir. Bölgede tahıl tarımı için su ihtiyacının en fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışın azlığı ve dağılımının yetersiz ve düzensiz olması toprak ve diğer yetiştirme koşullarına da bağlı olmak üzere çeşitlerde verim ve kalite düşüklüğüne neden olmaktadır. Son yıllardaki

yağışın düzensizlik veya azlığı özellikle kumsal yapılı topraklarda kuraklığa bağlı olarak bazı sorunları ortaya çıkarmaktadır. Yine bölgede bazı yıllarda görülen hasat öncesi ve hasat süresince düşen yağışlarda yağışın miktarı ve süresine bağlı olarak çeşitlerde tane yapısına etki ederek ekmeçlik kalite ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenlerle bölgede yağışın istikrarsızlığı bitki gelişmesinin farklı dönemlerinde farklı miktar ve sürede yağış düşmesi çeşitlerin farklı açıdan incelenmesini önemli hale getirmektedir.

Genotiplerde değişen koşullara uyum ve adaptasyon kabiliyetinin artırılması, verim ve kalite özelliğinin iyileştirilmesi, kuraklık, soğuk ve hastalıklara dayanıklılığının artırılması farklı ıslah yöntemleri ile mümkün olmaktadır. Artık günümüzde tahıl ekim alanlarını arttırma olanağı bulunmadığına göre, sürekli artan dünya nüfusunun isteğinin karşılanabilmesi, büyük ölçüde birim alan veriminin yükseltilmesine bağlıdır. Bu nedenle, çoğunlukla kuru tarım yapılan alanlar için kurağa mukavemeti iyi olan çeşitlerin geliştirilmesi ve mevcut alanda üretimi arttırma yollarının araştırılması ıslahçıların temel hedefleri arasındadır. Bitkilerde kurağa dayanıklılık birçok fizyolojik ve morfolojik özellikleri içermektedir. İklim ve toprak yapısı kurağa dayanıklılığı etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kurakta en önemli faktör topraktaki suyun durumudur. Su bitki metabolizmasında çok önemli bir role sahiptir. Kurağa dayanıklı bitkiler kurak koşullarda yetiştirildiğinde uyum sağlamak için bazı fizyolojik ve morfolojik değişimler yapar. Yaprakların kıvrılarak alanını azaltması, stoma yapısındaki değişimler ve yaprağın tüylülük ve mumsuluk oranlarının artması gibi bazı örnekler verilebilir. Ayrıca kurağa dayanıklılık üst boğum uzunluğu ve özellikle de üst boğum hacmi, yani rezerv kapasitesiyle ilişkili olduğu görülmüştür. Bu iki morfolojik özelliklerden üst boğum uzunluğu genelde kurağa dayanıklılığı olumlu olarak etkilediği görülmüştür. Morfolojik özelliklerden, kurağa dayanıklılık üzerine en etkili olanlar bitki boyu ve yaprak genişliği olduğu anlaşılmıştır. Araştırmada yaprak genişliğinin kardeşlenmeyle çok yakın ilişki içinde olduğu, birim alandaki fertil başak sayısı belli bir düzeyin üstünde olan çeşitlerin zaten çok geniş yapraklı olmadığı, bu nedenle yaprak genişliğinden çok birim alandaki fertil başak sayısına bakılırken, erkencilik ve/veya fizyolojik mukavemet parametreleri de eklenmek suretiyle yaprakların yeşil olarak kalma sürelerinin uzatılması yoluna gidilmesinin daha yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. Yaprak dikliği, yaprak kıvrılması ve mumsuluğu gibi unsurların yaprak genişliğinden çok fazla bağımsız olmadığı anlaşılmıştır. Bu arada, yaprak kıvrılması ve mumsuluğunun bir mukavemet göstergesi olmaktan çok hassas çeşitlerin bir korunma mekanizması olduğu, dolayısıyla kurağa dayanıklılık

açısından değerlendirilirken buna çok dikkat edilmesi gerektiği belirlenmiştir (Kalaycı ve ark.1998).

Buğday üretilen bölgelerin çoğunda özellikle Akdeniz kuşağında tane dolun döneminde bitkiler farklı fizyolojik ve biyotik strese maruz kalırlar. Bölgede tane dolun dönemi sıcaklık artışı ve toprak neminin az olduğu zamana denk gelmektedir. Başaklanma zamanı ile fizyolojik olgunlaşma arasındaki sürenin fazla olmasının öneminin yanında, oluşacak bir kuraklık stresinde verimi etkileyen en önemli faktörlerin başında bitkinin sap ve yapraklarında bulundurduğu rezerv madde toplamı ile bu maddeleri translokasyonla taneye taşıma kapasitesidir. Bu kapasitenin ortaya çıkmasında etkili olan öncelikle çeşit faktörü olup ikinci derecede ise zamansız gelen erken aşırı kuraklık unsurudur (Blum 1998). Ekmeklik buğdayda erkencilik denildiği zaman, genellikle genotipin erken olgunlaşması ve hasada erken gelmesi anlaşılır. Aslında bitkinin kısa ömürlü olması verim yönünden bir avantaj sağlamaz (Blum ve ark. 1983). Yeşil kalma süresi uzun olan genotipler yarı kurak bölgelerde yüksek verim için potansiyel aday durumundadırlar. Adaptasyon mekanizması; genotip, bitki gelişme durumu, çevre, bitki doku ve organına göre değişiklik gösterir. En kritik dönem tane dolun dönemidir (Di Fonza ve ark. 2000).

Yaprak su tutma kapasitesi kurağa dayanıklılık açısından önemli bir özelliktir. Ancak kullanılan yöntemin istenen kurak mukavemet tipine ve düzeyine göre belirlenmesi gerekmektedir. Düşük sıcaklıkta ilk saatlerdeki su tutma olayının daha çok yaprak genişliği ile ilgili pasif, düşük sıcaklıkta daha sonraki saatlerde ve yüksek sıcaklıkta su tutma kapasitesinin ise fizyolojik mukavemet parametreleriyle ilgili aktif bir korunma olduğu anlaşılmıştır. Fide devresi testleri kurağa dayanıklılıkta özellikle genotiplerin doku toleransı hakkında önemli bilgiler vermektedir. Ancak bu verilerin daha anlamlı olabilmesi için hangi kurak şiddetinin hedef alınması gerektiğinin belirlenmesi gerekmektedir (Aydın ve ark. 1999).

Kurak bölgelerde yağış miktarı verimi etkileyen en önemli faktör olarak düşünülür. Ancak toprak besin elementleri, hastalıklar, toprak yapısı ve sıcaklık gibi farklı etkenler de dikkate alınmalıdır. Bitkilerde derin kök sistemi, suyun daha iyi kullanılmasından dolayı yaprakların uzun süre canlı kalması ve fotosentez süresinin uzamasını sağlayacağı için kurak koşullar için aranan bir özelliktir. Bitkilerde yaprak bükülmesi yağışların geç kalması durumunda kurağa uyum sağlamada yaprak kurummasını engellemesi ve yaprak alanını muhafaza etmesi nedeniyle istenen bir özelliktir. Ancak çiçeklenme dönemindeki yaprak bükülmesi istenmeyen bir durumdur (Richards and ark. 2001). Bitkilerde klorofil kaybının tane doldurma süresince devam etmesi ile verim azalması arasında doğrusal bir

ilişki bulunmaktadır. Buğday çeşitleri, uzun süre yeşil kalma ve yüksek fotosentez oranının belirtisi olarak sıcağa dayanma mekanizmaları ya da sıcaktan kaçma göstergesi olarak bitki örtüsü sıcaklık düşüşü gibi farklı fizyolojik mekanizmalara sahiptirler. Bitki örtüsü sıcaklık düşüşü değerlerinin seleksiyona yüksek oranda cevap verebilmeleri ve verim ile yüksek bir genetik korelasyon göstermesi, erken generasyondaki seleksiyonlar için uygun bir özellik olarak kullanılabilceğini göstermektedir (Fischer 2001; Reynolds ve ark. 2001).

Bu araştırmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilmiş bölgede üretimi yapılan buğday çeşitleri ile önümüzdeki yıllarda tescil edilmesi düşünülen bazı ekmeklik buğday hatlarının kurağa dayanıklılıkla ilgili bazı morfolojik, fizyolojik karakterleri ile kuraklığın kalite özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenecektir. Böylece bu araştırma sonucunda kurağa dayanıklılık yönünden tespit edilecek çeşitler bölgede yağış azlığının olduğu yerlere ve kumsal yapılı topraklara tavsiye edilerek önemli bir soruna çözüm bulunmuş olacaktır. Ayrıca kurağa dayanıklılık yönünden tespit edilecek hatların da tescili yapılacağı gibi kurağa dayanıklılıkla ilişkili olarak tespit edilecek karakterlerin ıslah çalışmalarında seleksiyon ölçütü olarak kullanılma olanağı da doğacaktır. Bu açıdan bu araştırma sonucunun ıslah programına da olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Ayrıca araştırmada incelenen bazı çeşitlerin Trakya bölgesi haricinde de (Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu gibi) üretimi yapılmaktadır. Bu bölgelerdeki kuraklığın bazı yıllarda daha önemli boyutlara ulaştığı göz önüne alınırsa bu araştırma sonucunda kurağa dayanıklılık yönünden tespit edilecek çeşitlerin bu bölgelere tavsiye edilmesi de mümkün olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırma konusuyla ilgili son 40 yıla ait kaynak özetleri kronolojik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Arnon (1972) kurağa dayanıklı bitkilerin düşük su potansiyelinde dokularındaki metabolik aktivitelerini sürdürdüğünü, ancak dayanıklı ve duyarlı genotiplerde metabolik aktivitelerin sürdürülmesinde farklılıklar görüldüğünü belirtmiştir. Bitkilerde kurağa dayanıklılıkta etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler ile bunlar arasındaki ilişkiler oldukça önemli olduğunu ifade ederek, kurak koşullarda “yaşamsal faaliyetlerini en az kayıpla atlatmayı” kurağa dayanıklılık olarak tanımlamıştır.

Levit (1972) kurağa dayanıklılıkta bitkilerin farklı reaksiyon tiplerine sahip olduğunu belirtmiştir. Bunları; stresten kaçış veya stres zararından korunma yeteneği, stresin neden olduğu zararı azaltma yeteneği ve kuraklık stresinden zarar görmeme yeteneği veya kabiliyeti olarak tanımlamıştır.

Passioura (1976) toprakta kök gelişiminin yaygınlığı bitkinin su alım kabiliyeti ile yakından ilişkili olduğunu belirterek topraktaki nem miktarına göre buğdayın kök sistemindeki değişimini izah etmiştir. Toprak profilinin üst bölgesindeki nem miktarının fazla olması durumunda yan kökler hızla gelişerek bitkiye su sağladığını, toprak üst kısmında kuruma başlayınca yan köklerde gelişme olmayıp veya çok az gelişme görüldüğünü ifade etmiştir. Bu durumda derin yan köklerin bitkiye gerekli suyu sağladığını belirtmiştir.

Jackson ve ark. (1977) bitki örtüsü sıcaklığının buğday bitkisinin suya olan ihtiyacını ölçmek için pratik bir yöntem olduğunu ve bitkinin su ihtiyaç durumu tane veriminin öncelikli belirleyicisi olduğunu bildirmişlerdir. Makarnalık buğdaylarda yaptıkları çalışmada bitki örtüsü sıcaklığını altı farklı düzeyde sulama yapılan parsellerde ölçmüşler ve elde edilen sonuçlara göre, bitki örtüsü sıcaklığının buğdayın su ihtiyacını tespit etmek için sağlıklı ve pratik bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Gün ortasından yaklaşık bir saat sonra ölçülen bitki örtüsü sıcaklığı ile hava sıcaklığı farkından elde edilen sonuçlar ile bitkinin su ihtiyacı duyduğu su miktarının hesaplanmasının mümkün olduğunu ifade etmişlerdir. Sulama yapılmayan alanlarda, bitki örtüsü ile hava sıcaklığı farkının bitkinin vejetatif gelişme dönemi süresince ölçülmesi bunun sonucu olarak bitkilerin yetersiz su miktarından dolayı strese girmesi ve bu stres yüzünden ne kadar verim düşüşü olacağını tahmin edileceğini bildirmişlerdir.

Russel (1977) buğday bitkisi kök sisteminin hacmi çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik göstereceği, kök aksamının yatay gelişmesinin 30-60 cm arasında değişebileceğini, kök derinliğinin ise 100 cm'ye kadar ulaşabileceğini açıklamıştır. Ancak toplam kök uzunluğunun yaklaşık % 70'inin toprağın 0-30 cm'lik üst bölümünde bulunmakta olduğunu, bu gelişmenin ise topraktaki su ve besin elementlerine göre değişebileceğini belirtmiştir.

Buğdayda protein kapsamı üzerinde 13 yıl süre ve 20.000 çeşitle Nebraska Uni./USA'da yürütülen araştırmada protein kapsamı % 7 ile % 25 arasında değişmiş ve bu değişimin % 5'inin genetik yapıdan kaynaklandığı belirlenmiştir. En yüksek protein Atlas-66 ve Nap Hal çeşitlerinde belirlenmiş olup bu çeşitler ıslah programında fazla miktarda kullanılmıştır (Anonim 1980).

Başakta tane sayısı genellikle çiçeklenme döneminde gerçekleşmektedir. Tane ağırlığı çiçeklenme öncesi dönemde belirlenmesine rağmen ağırlığın derecesi çiçeklenme sonrası tane dolum dönemindeki koşullara bağlıdır. Bu dönemdeki toprak ve bitkide su azlığı bayrak yaprağın sararması, net fotosentezin azalmasına, tane iriliğinin ve dolayısı ile bin tane ağırlığının düşmesine neden olur (Innes ve Blackwell 1981).

Gales ve ark. (1984) su azlığı İngiltere'de her yıl ve bütün toprak yapısında olmasa da tahıl verimini sınırlayabileceğini belirtmişlerdir. Yağışın dağılışının düzensiz ve toprağın su tutma kapasitesinin düşük olması nedeniyle kuraklık stresi olduğunu bildirmişlerdir. Kışlık buğday ve arpa çeşitlerinde killi topraklarda yatma ve kuraklığın etkisini araştırdıkları denemede Nisan ayından hasada kadar kuraklık uygulanmıştır. Kuraklık bitki su kullanımı ve kuru madde miktarını sınırlarken, kumlu topraklarda buğdayın su kullanımını da azalttığını tespit etmişlerdir. Kuraklık ayrıca yaprak su potansiyeli ve stoma davranışını da azaltmıştır.

Hatfield ve ark. (1984) ekmeklik buğday çeşitlerinde stres altında ve stres uygulanmayan koşullarda bitki örtüsü sıcaklığı ve bazı özellikleri araştırmışlardır. Çeşitlerde kanopi sıcaklığını 30° açı ile yarım saat aralıklarla güneşin doğuşundan batımına kadar 20, 22 ve 30 Nisan'da ölçüm yapmışlardır. Araştırmada sulama koşulları altında ölçülen bitki örtüsü sıcaklığının stres uygulanmayan parsellere göre 2°C daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Innes ve ark. (1985) kışlık buğdaylarda başaklanma süresi ve bitki boyunun verim üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada tekli melezlerden seçilen erkenci-geççi kısa ve uzun boylu hatları kullanmışlardır. Araştırma yağmur korunağı altındaki parsellerde yürütülen denemede ortalamada erkenci hatlar geççilere göre 0.42 t/ha

daha fazla verim vermiştir. Erkencilik çiçeklenme sonrası su azlığında kuraklıktan kaçıştan dolayı önemli bir özellik olmuş ve şiddetli kuraklık ile geç ekimlerde daha fazla öneme sahip karakter olarak belirlemişlerdir. Bitki boyuna göre yapılan değerlendirmede kısa boylu hatlar uzun boylulara göre 0.52 t/ha daha fazla verim vermiştir. Çiçeklenme sonrası yaşanan yüksek kuraklıkta ise uzun boylu çeşitler kısa boylulara göre daha fazla verim verdiğini saptamışlardır. Yüksek verim potansiyeline sahip kısa boylu çeşitler su miktarı azaldıkça verimlerinde de azalmalar olduğunu tespit etmişlerdir.

Clarke (1986) bitki yapraklarından su kaybı ile birlikte yaprak su potansiyeli azalmakta ve bu nedenle yaprakların kıvrılmakta olduğunu belirtmiştir. Turgor haldeki yaprakların taze ağırlıkları belirli zaman aralıklarında tartıldığında ilk 30 dakikadaki su kaybının büyük ölçüde stomalardan, sonraki kayıpların ise kutikula olduğunu ifade etmiştir. Özellikle osmotik basınç ayarlamasıyla daha fazla suyu tutma yeteneğine sahip çeşitlerin kurağa daha dayanıklı olduğunu açıklamıştır.

Waddington ve ark (1986) eski ve yeni tescilli ekmeklik buğday genotiplerinin verim potansiyelini araştırdıkları 2 farklı verim denemesini Kuzeybatı Meksika'da yürütmüşlerdir. Araştırmada tane verimi, verim unsurları ve tane dolun süresi gibi karakterler incelenmiştir. Araştırma sonucunda tane verimindeki artışın birim alandaki tane sayısı ($r=0.74$, $P<0.01$) ve başaktaki tane sayısı ($r=0.51$, $P<0.05$) ile ilişkili olduğu belirtmişlerdir.

Breda'da 1986-1987 yıllarında yürütülen çalışmada ileri verim denemesi kademesinde verim sıralamasında en yüksek ve en düşük % 10'da yer alan makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada yüksek ve düşük verimli çeşitler arasında; başaklanma zamanı, fertil kardeş sayısı, üst boğum uzunluğu ve başak fertilitesinde önemli farklılık tespit edilirken, kurak koşullarda verim açısından erkenciliğin önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca üst boğum uzunluğunun kurak koşullarda genotiplerde performansı belirleyen önemli bir özellik olduğu tespit edilmiştir. Stres koşulları altında tane verimi ile başaklanma günü arasında olumsuz ve önemli ilişki tespit edilirken, m^2 'de başak sayısı, bitki boyu ve üst boğum uzunluğu ile olumlu ilişki bulunmuştur (Anonim 1987).

Atlı (1987) yaptığı çalışmalarda sedimantasyon miktarı ve protein kalitesini belirleyen ve daha çok kalıtımın etkisi altında olan önemli bir kalite özelliği olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca sedimantasyon değerinin hamur kabarması ile ilgili olduğunu da belirtmiştir.

Blackman ve Payne (1987) buğday tanesinin protein kapsamı çevre koşullarına bağlı olarak % 6'dan % 25'e kadar değişebileceğini açıklamışlardır. Protein kapsamındaki

genetik yapıdan kaynaklanan varyasyonun, yetiştirme koşullarındaki farklılıktan daha az olduğunu belirtmişlerdir. Protein kapsamına genetik farklılığın etkisinin yanında azot alımının da en büyük faktörlerden biri olduğunu ifade etmişlerdir. Tane verimi ile tanedeki protein miktarı arasında negatif ilişki bulunduğu için yüksek verimli çeşitlerde fazla miktardaki protein fazla azotlu gübre uygulaması ile elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Genotiplerde protein kapsamının öncelikle iklim koşulları ve azotlu gübre uygulaması ile belirlendiğini, protein kalitesinin daha çok genetik yapı tarafından kontrol edildiğini ifade etmişlerdir.

Innes ve Quarrie (1987) ekmeklik buğdayda dik ve yatık yaprak yapısına sahip genotiplerin yer aldığı 3 farklı tarla denemesini su stresi koşulları altında yürütmüşler ve bayrak yaprağın çıkışı ile birlikte bazı özellikleri incelemişlerdir. Araştırmada dik yapraklı genotiplerde daha fazla tane verimi ve biyolojik verim elde etmişlerdir. Tam sulama koşulları altında dik yapraklı çeşitlerde 7.95 t/ha, geniş ve seyrek yapraklı çeşitlerde 7.77 t/ha tane verimi belirlenirken, biyolojik verim dik yapraklılarda 16.5 t/ha, geniş yapraklılarda 14.9 t/ha olarak tespit edilmiştir. Yağmura bağlı uygulamalarda dik yapraklı çeşitlerde 7.98 t/ha, geniş ve seyrek yapraklı çeşitlerde 8.11 t/ha tane verimi tespit edilirken, biyolojik verim dik yapraklılarda 16,3 t/ha, geniş yapraklılarda ise 16.7 t/ha olarak belirlemişlerdir.

Kirby ve Appleyard (1987) toprak yüzeyine ulaşan koleoptilin ışığa tepki olarak gelişmesini durdurduğu ve koleoptil uzunluğunun ekim derinliğine bağlı olarak 20 mm'den 100 mm'ye kadar gelişebileceğini açıklamışlardır. Yarı bodur gene sahip çeşitlerin daha kısa koleoptil uzunluğuna sahip olduğu için çok derin ekimlerde koleoptil gelişiminin azalacağını belirtmişlerdir. Ayrıca buğdayda verimi belirleyen önemli bir özellik olan kardeşlenme yeteneğinin ekim sıklığına göre değişim gösterdiğini ve kardeşlenme sayısına genotip, topraktaki besin elementi miktarı, topraktaki su durumu, bitki su alımı ve bitki gelişme düzenleyicilerinin etki ettiğini belirtmişlerdir.

Simmons (1987) buğday yaprağındaki farklılığın, çeşitler arasında hatta aynı bitki üzerindeki ana sap ve kardeşler arasında dahi rahatlıkla görülebileceğini ifade etmiştir. Olgun yaprakların boyutlarının bitki üzerindeki yerlerine ve konumlarına göre değişiklik gösterdiğini ve yaprağın genişlik ve kalınlığının yüksek ışık yoğunluğu ve sıcaklık ile artacağını, fakat yaprak boyunun ise aynı oranda azalabileceğini bildirmiştir. Bitkide her kardeş en fazla yaprak alanına bayrak yaprağının tamamen büyüdüğü zaman ulaştığını ve bu zamanın başaklanmadan az önce olduğunu bildirmiştir.

Blum (1988) farklı çeşitlerin stres koşulları altında bitki örtüsü (kanopi) sıcaklıkları ile verimleri arasında basit bir ilişkinin olmasının beklenmemesi gerektiğini belirtmiştir. Çeşidin stres koşulları altındaki veriminin (ekonomik önemine rağmen), o çeşidin kurağa mukavemetini gösteren iyi bir gösterge olmadığını, çeşidin stresli ve stressiz koşullardaki verimleri arasındaki varyasyon darlığının yani verim stabilitesinin genel olarak daha iyi bir gösterge olacağını belirtmiştir.

Blum ve ark. (1989a) kurak şartlardaki bitki örtüsü sıcaklığı ile kurağa toleranslılıkları arasında bir ilişki bulunduğunu, kuraklık stresi altında daha düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip bitkilerin kurağa karşı toleranslılığının daha yüksek olduğunu, bu nedenle bitki örtüsü sıcaklığının kuraklık ve su stresine karşı bir seleksiyon özelliği olarak kullanılabileceğini önermişlerdir. Buğdayda kurağa toleranslılıkta genetik gelişme için kanopi sıcaklığının yararlı bir fizyolojik parametre olduğunu, verim potansiyeli için genotiplerin su stresine karşı kullanılacak fizyolojik özellik olarak kullanılabileceğini, ancak çevre koşullarından fazla oranda etkilendiğini açıklamışlardır.

Blum ve ark. (1989b) ortalama 150-250 mm yıllık yağışı olan yarı kurak bölgeden toplanan ve buğday ıslahında kuraklığa dayanıklılıkta önemli gen kaynağı olan yerel buğday çeşitlerini kurak koşullarda fizyolojik ve agronomik özellikler yönünden farklı denemelerde değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar; yerel çeşitlerin tane verimindeki değişimin, kardeşlenmeden sonra artan kuraklık stresinde etkilenen metrekaredeki başak sayısından kaynaklandığını, stres koşullarında tane verimindeki varyasyona tane ağırlığının etkisinin az olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu durumun uzun boylu olan yerel buğdayların (ortalama 131 cm) bünyelerindeki rezerv kuru madde ile stres ortamında tane büyümesini desteklediğini, stres koşullarında yerel çeşitlerin uzun büyüme dönemlerinde sadece erken çıkışta tane veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

Akdeniz bölgesi kurak koşullarında yapılan çalışmada tane veriminin bazı morfo-fizyolojik özelliklerle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada tane veriminin erkencilik, yaprak kıvrılma mekanizması, fertil kardeş sayısı ve başakta başakçık sayısı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Yüksek ve düşük verimli hatların birbirleri arasında morfo-fizyolojik özelliklerde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yüksek verimli hatlar çevre koşullarındaki değişiklikten daha az etkilenirken erkencilik önemli bir özellik olarak ortaya çıkmıştır. Tane verimindeki değişme çoğunlukla fertil kardeş sayısı tarafından belirlenmektedir. Bitki boyu, başakçıkta çiçek sayısı, başakta başakçık sayısı, çiçeklenme tarihi, erken bitki gelişimi ve yaprak kıvrılması kurak koşullarda verim açısından önemli özellikler olarak ortaya çıkmıştır. Kurak koşullarda fertil kardeş sayısının tane verimine katkısı; 1988

yılında % 32.34, 1989 yılında % 38.10 olmuştur. Diğer özelliklerin tane verimine katkısı ise; bitki boyu % 5.99 - % 10.52, çiçeklenme gün sayısı % 4.26 - % 1.50, olgunlaşma gün sayısı % 1.48-% 2.28, yaprak bükülmesi % 1.54 - % 0.03 olarak tespit edilmiştir (Anonim 1989a).

Tadmor çeşidi ve 3 arpa hattı iklim odası içerisinde, içerisi kumlu toprak ile doldurulan 1 m uzunluk, 10.4 cm çapındaki PVC tüplerine 4 tekerrürlü olarak ekimleri yapılmıştır. Her tüp içerisine önceden çimlendirilen 2 bitki yerleştirilmiş ve sulama % 50 tarla kapasitesine göre yapılmıştır. Araştırmada toplam kuru ağırlık, tane ağırlığı, hasat indeksi, kök uzunluğu ve kök ağırlığı ölçülmüştür. Birim alandaki tane sayısı yüksek düzeydeki kuraklıktan etkilenmiş olup erken çiçeklenmenin kuraklıkla yüksek oranda ilişkili olduğu belirlenmiştir. Tadmor çeşidi daha ince kök yapısına sahip olmasından dolayı kök uzunluğunun kök ağırlığına oranı diğer genotiplerden daha fazla bulunmuştur (Anonim 1989b).

Bayrak yaprağın bitki fotosentezine ve dolayısıyla tane gelişimini sağlayan fotosentez ürünlerine önemli bir katkı yaptığı bilinmektedir. Bundan dolayı başarılı bir ıslah programı için bayrak yaprak uzunluğu, eni ve alanı gibi özelliklerin de diğer ıslah karakterlerine ilave edilmesiyle daha iyi sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır (Spagnoletti ve Qualset 1990).

Dakheel ve Makdis (1991) makarnalık buğdaylarda mumsuluğun kurağa dayanıklılıktaki rolü üzerine yaptıkları çalışma 1990-1991 yıllarında Tel Hayda ve Breda'da yürütülmüş ve 16 izogenik hat (8 mumlu, 8 mumsuz) kullanılmıştır. Araştırmada mumlu yapıya sahip çeşitler mumsuzlara göre daha fazla biyolojik ve tane verimi verdiğini saptamışlardır. Mumlu hatlar mumsuzlara göre tane veriminde % 30, biyolojik verimde ise % 11 daha fazla verim verdiğini tespit etmişlerdir. En fazla kuru madde üretimi ile tane verimine sahip olan ilk 5 çeşitten 4 tanesi mumlu çeşitlerden oluştuğu görülmüştür. Ortalamada yüksek verimli genotiplerin % 47'sinde mumlu hatların tane verimi 87 g/m² ve mumsuz hatlar 46 g/m² olurken, daha yüksek kuraklık düzeyinde ise beklenenin tersine mumlu ve mumsuz hatlardan birbirine yakın biyolojik verim (393 g ve 394 g) ve eşit tane verimi (50 g) alındığını açıklamışlardır.

Breda'da kurak bölgelerde yapılan çalışmalarda makarnalık buğdayda verimi belirleyen morfolojik ve fizyolojik karakterler ile kurağa dayanıklılığın özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada bazı özelliklerle olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Tane verimi ile açık yaprak rengi arasında negatif ilişki bulunmuş olup yaprak renginin, sıcaklık ve nem ile ilişkili bir özellik olduğu, düşük sıcaklığın antosyanin gibi koyu

pigmentin birikimi ile koyu renge neden olduğu görülmüştür. Kurak bölgelerde yaprak renginin önemli bir seleksiyon özelliği olabileceği saptanmıştır. Aynı araştırmada ana saptaki yaprak pozisyonu da incelenmiş olup, dikey yaprak özelliği ile verim arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Bayrak yaprak pozisyonunun da önemli bir özellik olduğu, bayrak yaprak uzunluğu kurak bölgelerde biyolojik ve tane verimi ile pozitif ilişkili olduğu gözlenmiştir. Bitki boyunun tane verimi ile pozitif ilişkisi tespit edilirken, erkencilik her lokasyonda stres koşulları altında kuraklıktan kaçınmada verim ile yüksek ve önemli düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kurak koşullarda birim alandaki başak ağırlığı, tane sayısı, hasat indeksi, biyolojik verim ve fertil kardeş sayısı verim potansiyeli için önemli özellikler olarak tespit edilmiştir. Kuraklık stresi tane dolun periyodunun kısalmasına neden olarak verimi azalttığı tespit edilmiştir. Araştırmada genotipler arasında tane dolun süreleri arasında büyük varyasyon (% 4-64) bulunmuştur (Anonim 1991).

Slafer ve Miralles (1991) ekmeklik buğdayda ekim zamanı, tane dolun dönemindeki hava sıcaklığı, bitki yaprakları, yaprak kını ve üst boğumu gibi organların yeşil kalın süreleri arasındaki ilişkilerini araştırdıkları çalışmayı tarla koşullarında yürütmüşlerdir. Çalışmada tane dolun dönemindeki sıcaklığın artışı ile tane ağırlığının azaldığını tespit etmişlerdir.

Peterson ve ark. (1992) ekmeklik buğdayda kalite özelliğinin geliştirilmesinde çevre, genotip ve bunların arasındaki etkileşimin iyi bilinmesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu amaçla 18 kırmızı sert tane yapısına sahip kışlık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerini incelemek amacıyla Nebraska ve Arizona'da farklı lokasyonlarda bir çalışma yürütmüşlerdir. Hasat edilen tane ürününden elde edilen unda; tane sertliği, protein oranı, bazı hamur özellikleri ve SDS sedimantasyon gibi bazı özellikleri incelemişlerdir. Araştırmada genotip, çevre ve bunların arasındaki etkileşim incelenen bütün parametrelerde önemli bulunmuştur. Kalite karakterlerindeki değişikliğe çevrenin etkisi genetik faktörün etkisinden daha fazla olmuştur. Tane sertliği ve hamur özelliklerine genotip etkisi ile genotip x çevrenin birlikte etkisi daha fazla olurken, un proteini ve SDS sedimantasyona etkisinin daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Passioura ve ark. (1993) Akdeniz bölgesinde yetersiz nemin buğday üretimini sınırlayan bir faktör olduğunu ve bitki gelişme döneminde yaprak solması, bitki boyunun kısalması, yaprak alanı ve sayısının azalması bitkilerde görülebilen bazı kuraklık stresi belirtileri olduğunu ifade etmişlerdir.

Waggoner (1993) önceki yıllardaki araştırmaların atmosferdeki kirlenmeden dolayı global ısınmaya neden olacağını, iklim değişikliğine engel olmak amacıyla yapılacak önlemlere rağmen bu artışın devam edeceğinin beklenildiğini bildirmiştir. İklım değişikliğinin kuraklığı artırmak suretiyle en fazla zararı Güney Avrupa bölgesinde vereceğinin beklenildiğini, bu nedenle özellikle ıslahçılar iklim değişikliğine uyum sağlayacak yeni çeşitler ve hibrit hatlar geliştirmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Blumenthal ve ark. (1994) buğdayda koleoptilin veya bitkilerin bir süre (35°C’de 1 saat veya üzerinde) sıcaklık stresine maruz kaldığında normal protein sentezinde azalmaların meydana geleceğini belirtmişlerdir. Ayrıca tane dolum dönemi sıcaklık stresi yüksek moleköl ağırlının (HMW) sentezi, diğer proteinlerin ve özellikle gliadin proteinleri sentezi azalması ile gluten proteini sentezinde önemli değişikliğe yol açacağını ifade etmişlerdir.

Reynolds ve ark. (1994) 1990-91 ve 1991-92 yetiştirme döneminde, 6 lokasyonda ve 16 buğday genotipiyle yürüttükleri çalışmada bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin tane verimiyle ilişkilerini incelemişlerdir. Tane veriminin çiçeklenme sonrası klorofil kaybıyla olumsuz, klorofil içeriği ile olumlu; çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası stoma iletkenliği ve bitki topluluğu sıcaklık düşüşü ile olumlu ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sieling ve ark. (1994) su stresinin nemli koşullarda buğdayın verimini kısıtlayabileceğini belirtmişlerdir. Bu amaçla yaptıkları çalışmada 2 ekmeçlik buğday çeşitinde çiçeklenme sonrası üç farklı dönemde geçici su kısıtlılığının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmışlardır. Su stresinin çiçeklenme ve süt olum dönemleri arasında önemli etki yaptığı görülmüştür. Su stresi Selpék çeşitinde tek bitki verimini ilk yıl % 10, ikinci yıl ise % 15 oranında azaltmıştır. Diğer çeşitte ise su stresinde önemli bir verim düşüklüğu görülmemiştir. Selpék çeşitinde verimdeki azalma ilk yıl bitkide başak sayısındaki azalmadan ikinci yıl ise başaktaki tane sayısındaki azalmadan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Stone ve Nicolas (1994) Avustralya buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde 35°C üzerindeki yüksek sıcaklıktaki kısa bir dönem tane verimi ve kalitesinde önemli oranda azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir. Bu amaçla sıcaklığa toleranslılık için yapılan çalışmada 75 buğday çeşidi 3 gün süre ile en yüksek 40°C sıcaklık altında test edilmiş ve araştırma sonucunda 5 buğday çeşidi verim ve kalitede kısa süreli sıcaklık stresine karşı iyi özellik göstermiştir. Çeşitlere göre değişmek üzere tane ağırlılığında %

23'e kadar azalma görülmüştür. Gliadin/glutenin oranı sıcaklık uygulamalarına ve çeşide göre % -9 ile +18 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Wrigley ve ark. (1994) Avustralya'da buğdayda tane üretimi ve tane proteini gibi bazı kalite özelliklerindeki değişimin, tane dolum dönemindeki sıcaklıktaki değişimle yüksek oranda ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. 45 genotiple yapılan çalışmada sıcaklığa toleransta genotipler arasında farklılık olduğu ve bazı genotiplerin sıcaklık stresine toleranslılık açısından umut verici olduğu bulunmuştur. Tarla ve cam seralarda yaptıkları çalışmalarda tane doldurma döneminde sıcaklıktaki 30°C'ye kadar artış olması, hamurun dayanıklılığını, kuvvetliliğini (farinoğraf gelişme süresi ve stabilitesi) artırdığını açıklamışlardır. Ancak devam eden sürede sıcaklığın birkaç gün süre ile 35°C'ye çıkması durumunda hamurun kuvveti azalmıştır. Tane dolum dönemindeki sıcaklık artışı yüksek protein oranına sahip tane ürünü alınabileceğini ifade etmişlerdir.

Amani ve ark. (1996) buğday (*Triticum aestivum* L.) ıslahında tane verimi yönünden dolaylı bir seleksiyon kriteri olarak, hava sıcaklığına göre bitki örtüsü sıcaklık düşüşünün kullanılabilirliği üzerine bir çalışma yapmışlardır. Hava ve bitki örtüsü sıcaklık farklılıklarının infrared termometre kullanarak hızlı bir şekilde ölçülebileceğini ve stoma ile ilgili davranışlardaki farklılıkları yansıtabileceğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, düşük rakımlı sıcak bir bölgede iki yıl yürütülen denemede yazlık buğday çeşitleri kullanmışlardır. Yapılan ölçüm ve hesaplamalarda sıcaklık düşüşü değerinin genellikle tane verimi değeriyle yüksek önemli ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Verim ile sıcaklık düşüşü arasındaki fenotipik korelasyonları ilk yıl 0.84* ve ikinci yıl ise 0.89** olarak hesaplamışlardır.

Orta Anadolu koşullarında kurağa dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve morfolojik ve fizyolojik parametrelerin geliştirilmesi konulu araştırmada çeşitler tarla koşullarında çiçeklenme öncesi (Mayıs) ve çiçeklenme sonrası (Haziran) kuraklığa karşı test etmişlerdir. Araştırmada kardeşlenmesi az olan çeşitlerin sahip oldukları başak başına verim potansiyellerini kullanmalarının stres durumlarında mümkün olmadığı görülmüştür. Bu tür çeşitlerin, ya sulanır veya yüksek yağışlı bölgelere ya da yüksek su tutma kapasitesine sahip, derin profilli taban tarlalara ekilerek, dane doldurma sırasındaki streslere karşı korunmaları gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışmada çok fazla başak veren çeşitlerin (Yayla 305, Ak 702, Sertak 52) genellikle iyi koşullara yeterli karşılık veremeyen çeşitler olmasının yanı sıra, aşırı kardeşlenmenin neden olduğu sap incelmesinin de yatma nedeniyle verim potansiyellerini sınırlandırdığı görülmüştür. Yine aynı çalışmada başaklanma tarihi itibarıyla erkencilik önemli bulunmamış, sadece aşırı geç dönem

stresinin yaşandığı durumlarda önemli bir kaçış mekanizması işlevi görerek etkili olmuştur (Anonim 1996)

Moustafa ve ark. (1996) verim ve bazı verim unsurları ile yaprak su potansiyeli gibi özellikleri 4 ekmeklik buğday çeşidinde farklı gelişme dönemlerinde farklı kuraklık seviyeleri uygulayarak incelemiştir. Kuraklık, bitkiler kardeşlenme ve başaklanma döneminde iken 10'ar gün süre ile uygulanmış, diğer ana parselde ise kuraklık uygulanmamıştır. Kuraklığın verim ve verim unsurlarında büyük farklılığa neden olduğunu tespit etmişlerdir. Başaklanma dönemindeki su stresi Giza 165, Gemmiza-1 ve SPHE3 genotiplerinde sırası ile % 44, % 43 ve % 18 oranlarında verim azalmasına neden olduğu, Klassic çeşidinde ise bu oranın % 4 olduğu, kardeşlenme ve başaklanma dönemindeki stres koşullarında da benzer sonuçlar görüldüğünü belirlemişlerdir.

Wada ve ark. (1997) yaptıkları çalışmalarında Brezilya kökenli uzun boylu yazlık buğday çeşitlerinin, Meksika ve Japon kökenli yarı kısa boylu çeşitlerinden kurağa daha dayanıklı olduğunu tespit etmişlerdir. Bütün çeşitlerde artan sulama seviyeleri ile verimde de artış olduğu, sulama koşullarında genotiplerde verim unsurları arasında daha fazla fark olurken, kurak koşullarda bu farkın azaldığı görülmüştür. Kurak koşullarda Brezilya kökenli çeşitlerinin kuru madde verimi Meksika ve Japon çeşitlerinin veriminden % 34-46 oranında daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Tam sulama koşullarında kısa boylu olan Meksika ve Japon çeşitlerinin hasat indeksinin % 18-21 oranında daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Araghi ve Assad (1998) kurak ve yarı kurak bölgelerde kuraklık bitkisel üretimi sınırlayan önemli bir faktör olduğunu ifade ederek, kanopi sıcaklığı, stoma dayanıklılığı, yaprağın su kayıp oranı ve yaprağın terleme alanının kuraklıkta önemli unsurlar olduğunu belirtmişlerdir. Stres koşulları ile normal koşullar altında yürütülen çalışmada kanopi sıcaklığına göre kurağa hassas ve dayanıklı genotipler arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Başaklanma dönemindeki kuraklık etkisiyle verimde azalma şeklinde doğrusal ilişki tespit etmişlerdir. Kurak koşullarda çeşitler arasında stoma dayanıklılığına göre önemli farklılık bulmuşlardır.

Kalaycı ve ark. (1998) Orta Anadolu'da kurağa dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi amacıyla 21 ekmeklik buğday çeşidinin kullanıldığı bir çalışma yapmışlardır. Orta Anadolu bölgesinde verim yönünden en istikrarlı çeşitlerin Gerek-79, Bolal-2973 ve Dağdaş olduğunu, normal düzeydeki kuraklıklarda özellikle yaprak eni ve bitki boyunun dayanıklılığı belirleyici en önemli morfolojik parametreler olduğunu belirlemişlerdir. Böylece uzun boylu ve dar yapraklı çeşitlerin bu düzeydeki kuraklıklara daha dayanıklı

olduğunu, ancak sıcaklık stresi ile birlikte gelen aşırı kuraklık hallerinde fizyolojik parametrelerin önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. Küçük taneli çeşitlerin düşük olan depolama kapasitelerini stres durumlarında bir şekilde doldurabildiklerini, aşırı kuraklık ve sıcaklık stresinin neden olduğu tane küçülmesi ve/veya tane kırışıklığı gibi durumların daha çok iri taneli çeşitlerde ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Bu durumda, verim düzeyini tane iriliğine bağlayan çeşitlerden çok, erken dönem komponentlerine (örneğin birim alandaki fertil başak sayısı) bağlayan çeşitlerin kurağa karşı daha emniyetli olduklarını tespit etmişlerdir. İri taneli çeşitlerin ise ya su tutma kapasitesi yüksek taban tarlalara ekilerek tane oluşumu sırasındaki kuraklıklardan nispeten daha az etkilenmelerinin sağlanmasının gerektiğini ya da bu çeşitlerin çok yüksek translokasyon kapasitesine sahip olmaları gerektiğini bildirmişlerdir.

Trakya bölgesinde karşılaşılan önemli sorunların başında buğdaylardaki ekmeklik kalite sorunu gelmektedir. Bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, tane sertliği, gluten ve sedimantasyon gibi bazı kalite özelliklerinin yağış ve sıcaklık gibi bazı iklim koşulları ile çok fazla ilişkili olduğu bilinmektedir. Sedimantasyon değeri genotipe göre çevre koşullarından daha fazla etkilenmektedir. Protein miktarı da aynı çeşit için bölgeler arasında farklılıklar görülebilmektedir. Bunun en önemli nedeni değişen iklim koşullarıdır. Protein kalitesi kalıtım etkisi altında olan bir kriter olup, protein miktarına bağlı olarak her buğday çeşidi de farklı performans gösterdiği bilinmektedir (Atlı 1999).

Dragovic (1999) Sırbistan'ın güney-batı bölgesinde son 30 yıl içerisinde yıldan yıla düşen yağış miktarı ve artan sıcaklıktan dolayı kuraklık etkisinin arttığını ve kuraklığın bu alandaki tarımsal üretime önemli zarar vererek, kurak yıllarda % 52 ile % 76 arasında değişen oranlarda verim düşüklüğüne neden olduğunu açıklamıştır. Ekmeklik buğdayda ise kurak yıllarda en yüksek verim düşüklüğünün % 81'e kadar ulaştığını belirtmiştir.

Panozzo ve ark. (1999) bitkilerde başak sıcaklığını araştırmak amacıyla yaptıkları tarla denemelerinde çiçeklenme döneminde minyatür bir sensörü başak içerisine yerleştirerek tane dolum döneminden olgunlaşma dönemine kadar her 12 dakikada kayıt yapmak suretiyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Aynı lokasyonda kurak ve sulama koşulları altında bitki kanopi sıcaklık farkı ölçülmüştür. Araştırmada yeterli toprak nemine sahip ortamda yetiştirilen bitkilerin başak sıcaklığının daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Toprak neminin sınırlandırıldığı koşullarda başak sıcaklığı, başağı çevreleyen sıcaklık ile eşit olurken, sulanan ve sulanmayan koşullarda gözlenen başak sıcaklığı farkının 5°C'ye kadar çıktığını görmüşlerdir. Araştırmada kılçıklı ve kılçıksız iki çeşit arasındaki başak sıcaklığı

farkı her iki yıl sonuçlarından oluşmasa da 4 çevrenin üçünde en yüksek başak sıcaklığı kılçıklı çeşitte (Hartog) kılçıksıza göre daha fazla elde edilmiştir.

Şener ve ark. (1999) geniş bayrak yaprak alanına sahip olan çeşitlerin tane verimi üzerinde bayrak yaprağı alanının önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Kurağa dayanıklılıkta kök ve fide morfolojisindeki değişimin belirlenmesi amacıyla Lubbock/Teksas'ta yapılan çalışmada ICARDA'dan seçilen bazı arpa hatları kullanılmıştır. Çalışma sıcaklığın kontrol edildiği ortamda yürütülmüş 4 çeşit (Athenais, Alanda-1, H. Spontaneum 41, Sara) kullanılmış olup 15 cm çapında ve 1 m uzunluğundaki PVC tüplere ekim yapılmıştır. Ekimden 10 gün sonra her tüpte 1 tohum bırakılmıştır. Bitkilere haftada 2 defa su verilmiştir. Araştırmada bitki boyu, kardeşlenme, kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı ve fide kuru ağırlıklarının ölçümleri yapılmıştır. Bitki boyunda önemli bir farklılık bulunmazken Athenias'ta 57 cm, Sara çeşidinde 61 cm olarak ölçülmüştür. Kardeşlenme sayısında önemli farklılık bulunmuş olup Alanda-1 çeşidinde 16, Athenias'ta 5 kardeş sayımı yapılmıştır. Çeşitlerde maksimum kök uzunluğu ve fide kuru ağırlığında önemli farklılıklar bulunurken kök uzunluğu Sara çeşidinde 60 cm, Athenias'ta 27 cm, sürgün kuru ağırlıklar ise sırası ile 8.3 ve 3.1 g olmuştur. Kök kuru ağırlıklarında da önemli farklılıklar bulunmuş olup Sara'da 1.6g, Athenias'ta 0.5 g olarak tespit edilmiştir. Araştırmada en fazla kök uzunluğu ile fide kuru ağırlığı arasında (0.74), kök uzunluğu ile kök kuru ağırlığı arasında (0.93) ve fide ve kök kuru ağırlıkları arasında (0.81) önemli ve olumlu ilişki tespit edilmiştir (Anonim 2000a).

Kurağa dayanıklılıkla ilgili bir çalışma 225 kışlık ekmeklik buğday genotipi ile 1999-2000 yıllarında Tel Hayda'da yürütülmüştür. Araştırmada 261 mm'lik yağış altında ortalama 194.3 kg/da verim alınırken, ekim ve sapa kalkma dönemlerinde 25'er mm olmak üzere 2 defa sulamada 332,2 kg/da verim elde edilmiştir. Genotipler performanslarına göre 5 gruba ayrılmıştır. Gruplar (1) kurağa en dayanıklı, (2) erkenci olduğundan kuraklık ve sıcaklıktan kaçan, (3) yağış koşulları altında yüksek verimli ve (4) uzun ve zayıf sap yapısından dolayı nemli ve uygun koşullar altında yatmaya meyilli genotiplerden oluşmuştur. İkinci grubu ilave sulama koşullarında yüksek verimli olan ve kurağa toleranslı genotipler oluşturmuştur. Diğer gruplarda ilave sulama koşullarında farklı karakterlere sahip genotiplerden meydana gelmiş olup beşinci grupta kurağa hassas genotipler yer almıştır. Diğer bir çalışma 50 kışlık buğday çeşitleri ile yağmura bağlı ve 3 defa sulama yapılarak yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda kurak bölgelerde farklı sulama rejimleri kurağa dayanıklı ve hassas çeşitlerin ayırımı için etkili bir teknik olduğu görülmüştür. Bazı çeşitler hem şiddetli kuraklık hem de ilave sulama şartlarında iyi

performans göstermesine rağmen bu koşullardaki değişikliklerin olmasından dolayı (tam sulama gibi) verim potansiyelinde değişikliğe de neden olmuştur. Bu nedenle kurak şartlarda da 4 t/ha'ya kadar verim potansiyeline ulaşılmıştır (Anonim 2000b).

Kurak koşullarda bitkilerde kurağa dayanıklılık ıslah programının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Olgunlaşma süresi kısa olan veya bitkilerdeki erken çiçeklenme özellikle geç dönem kuraklıklarından kaçma açısından ıslaha katkı sağlayan önemli bir karakterdir. Kuraklık stresi altında ölçülen kanopi sıcaklığı kurak koşullarda bitki bünyesindeki su durumunu belirten kolay ve hızlı tarla ölçüm yöntemidir. Kurak şartlardaki düşük kanopi sıcaklığı değeri bitki bünyesinin yeterli su oranına sahip olduğunu belirtmektedir. Kuraklık stresi olmayan normal koşullarda genotipler arasındaki kanopi sıcaklığında çok az fark olurken, kuraklık stresinin yaşandığı koşullarda genotiplerde kanopi sıcaklıkları farkında artış olmaktadır. Stres koşullarında kanopi sıcaklığı ile verim arasında ters ilişki bulunmuştur. Toprak üst tabakasındaki nem ve alt tabakalardaki toprak sertliği bitki kök gelişimi ve uzunluğunu değiştiren etmenlerdir. Kurak koşullar genellikle toplam bitki kök gelişimine engel olmaktadır. Topraktaki nemli koşullarda kök uzunluğunda genellikle artış olurken kurak koşullarda azalmalar olmaktadır. Çok dinamik olan bitki kök aksamı, toprakta yağışla birlikte artan nemli koşullarda kök dallarında yenilenme olmakta ve bu durum bitkiyi kuraktan koruyan önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Yaprak rengi yaprağın sıcaklık özelliğini etkileyebilir. Açık yeşil-sarı yaprağa sahip buğday ve arpa çeşitlerinde normal renkli olanlara göre yaklaşık üçte bir oranında daha az klorofille sahiptir. Bu yapraklar normal yeşil renkli olanlara göre sıcaklığı daha fazla yansıttığı için daha düşük sıcaklığa sahiptirler. Bu nedenle sarı yapraklı çeşitler kurak koşullara daha uyum sağlama eğilimindedir (Blum 2000).

Dencic ve ark. (2000) 30 çeşit ve 21 yerel popülasyondan oluşan bir araştırmayı normal ve kurak koşullar olmak üzere iki farklı ortamda yürütmüşlerdir. Araştırmada; bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tane verimini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda çeşitlerde başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tane veriminin, bitki boyu ve başakta başakçık sayısına göre kurağa karşı çok daha hassas olduğunu tespit etmişlerdir. Yerel popülasyonlarda ise incelenen karakterler normal ve kurak koşullarda değişiklik göstermemiştir. Kuraklığa toleransta bitkilerde bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler, stoma hacmi ve sayısı, stomanın açık veya kapalı olması, yaprak (alanı, şekli, mumsuluğu, sararması), kök (uzunluğu, yoğunluğu, kuru ağırlığı) yapısı, su kullanımı ve nispi su kapsamı gibi özellikler kuraklıkta değerlendirilmesi gereken önemli özellikler olduğunu açıklamışlardır.

Dodig ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada sulanan parsellerde verimin 2.5-11.9 t/ha arasında, yağmur korunağı ile kuraklık uygulanan parsellerde 2.0-9.0 t/ha arasında değiştiğini, kuraklık uygulanan parsellerde ortalama % 23 verim azalması olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmadaki 7 genotip (ZA-41, Cajeme, Sonalika, ZA-205/1, Brkulja, Banija ve Palanka) kurak uygulamalarında verim potansiyelini korumuş olup, birim alandaki başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi verim unsurları kurak koşullardaki tane verimindeki varyasyona önemli katkıda bulunduğunu açıklamışlardır. Genotiplerde en fazla verim ZA-205/1, metrekarede başak sayısı Sonalika ve bin tane ağırlığı Banija çeşitlerinde tespit etmişlerdir. Araştırma sonucu ZA-41, Cajeme, Sonalika, ZA-205/1, Brkulja, Banija ve Palanka kuraklık stresi altında potansiyel verimlerini koruyarak kurağa dayanıklı çeşitler olarak tespit etmişlerdir.

Bin tane ağırlığı sert buğdaylarda daha yüksek olup çeşit, iklim koşulları ve toprak özelliklerinden de etkilenmektedir. Tane sertliği buğdayın kalitesini belirleyen ve genetik yapıya bağlı olmakla birlikte yetiştirme koşullarından da etkilenen önemli bir fiziksel karakterdir. Genel olarak sert tanelerin yüksek gluten kalitesi ve protein miktarına bağlı olarak ekmeklik kalitesi bakımından iyi sonuçlar verdiği kabul edilir. Ekmeklik buğdayların hektolitre ağırlığı çeşide, ekim zamanına, toprak özelliklerine, yabancı madde ve nem miktarına göre değişir (Köksal ve ark. 2000).

Maças ve ark. (2000) Portekiz'in güney bölgelerinde ilkbahardaki yüksek sıcaklığın buğday verimini sınırlayan önemli faktör olduğunu ifade etmişlerdir. Tarla koşullarında bazı buğday genotiplerinde çiçeklenme dönemi ve sonrasında yüksek sıcaklığın etkisini inceledikleri araştırmada 9 makarnalık 8 ekmeklik buğday genotipi kullanmışlardır. Araştırmada tane verimi ve tane ağırlığının sıcaklık artışından önemli oranda etkilendiği ve bu karakterlerde azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Reynolds ve ark. (2000) buğday ıslah çalışmalarında abiyotik strese dayanıklı genotiplerin belirlenmesi ve seçilmesinin oldukça zor olduğunu fakat kanopi sıcaklığı gibi kurağa dayanıklılıkta kullanılan bazı fizyolojik karakterlerin ölçümünün kolay, pahalı olmayan ve çok çabuk belirlenen bir özellik olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda verim ile kanopi sıcaklığı arasında yüksek ve olumlu ilişkinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Siddique ve ark. (2000) bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde kuraklık etkisini inceledikleri denemede 4 buğday çeşidi (Kanchan, Sonalika, Kalyansona ve C306) kullanmışlardır. Saksılarda yetiştirilen genotiplere sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde 4 farklı su stresi uygulanmıştır. Kurağa maruz kalan bitkilerde yaprak su

potansiyeli ve bitkide nispi su kapsamında önemli oranda azalma görülürken, aynı zamanda yaprak sıcaklığında da artış olmuştur. Bitkideki yüksek yaprak su ve nispi su potansiyeli düşük yaprak sıcaklığı ile ilişkili olmuştur. Araştırmada hem vejetatif gelişme hem de çiçeklenme döneminde uygulanan kuraklık stresi bitkilerde yüksek kanopi sıcaklığına neden olurken, yeterli sulama yapılan bitkilerde ise düşük kanopi sıcaklığı ölçülmüştür. Ayrıca bitki gelişme dönemlerinin farklı safhalarında devamlı kuraklık uygulaması, bir defa uygulamaya göre kanopi sıcaklığını daha fazla artırmıştır.

Soylu ve Sade (2000) tahıllarda başaklanma zamanı bakımından erkenci olan çeşitler tercih edildiği ve erkencilik denildiği zaman daha çok başaklanma tarihini ifade ettiğini, buna rağmen başaklanma ile fizyolojik olum süresinin kısa olması verimlilik açısından istenmeyen bir durum olduğunu açıklamışlardır.

Ortamdaki hava sıcaklığına göre farkı olarak ifade edilen kanopi sıcaklığının genotiplerde düşüşü kuraklık açısından önemli bir özellik olarak değerlendirilmektedir. Yaprığın klorofil kapsamını belirlemede kullanılan klorofil metre (SPAD metre) kullanımının hızlı ve ölçüm anında yaprak yeşilliğine zarar vermeyen bir metot olduğunu ve en uygun ölçüm zamanı ise klorofilin en iyi düzeyde olduğu çiçeklenme sonrası dönemdir (Fischer 2001).

Guttieri ve ark. (2001) kuraklık stresinin verim ve kaliteyi etkilediğini belirterek bu amaçla 1995-1996 yıllarında 16 yazlık buğday çeşidinde, 2 farklı kuraklık düzeyinde (orta ve yüksek kuraklık stresi) verim, kalite ve bazı verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. Kuraklık kardeşlenme sonrası dönemde uygulanmıştır. Araştırmada; tane verimi, başakçık sıklığı, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, tane ağırlığı, başakta tane sayısı, unda protein ve bazı hamur özellikleri incelenmiştir. Araştırmada kuraklık stresi başakçık sıklığı hariç bütün incelenen karakterleri olumsuz yönde etkilemiş olup verim ve hektolitre ağırlığını önemli oranda azaltmıştır. Kurak koşullar tane ağırlığını azalttığı için verimi de düşürmüştür. Ortalama tane verimi orta kuraklık düzeyinde % 16, yüksek kuraklık seviyesinde ise % 48 azaldığını tespit etmişlerdir. Tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı orta düzeydeki kuraklıktan etkilenmezken, yüksek kuraklık düzeyinde % 9 ve % 18 oranlarında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Manske ve ark. (2001) tahılların iki farklı kök sistemine sahip olduğunu, bunlardan seminal köklerin embriyodan geliştiğini ve çimlenen tohumdan çıkararak bütün kök sisteminin % 1-14'ünü oluşturduğunu belirtmişlerdir. Seminal kökler buğdayda 3-6 arasında değiştiğini ve vejetatif dönem süresince gelişme gösterdiğini açıklamışlardır. Yan

kökler veya ikincil kökler toprak üst tabakasında gelişip sayısının bitkinin kardeşlenme yeteneğine bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Reynolds ve ark. (2001) bitkilerde klorofil kaybıyla ilgili fizyolojik göstergelerin tane doldurma süresince devam etmesinin verim düşüşüyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bitkideki farklı fizyolojik mekanizmaların tarla şartlarındaki sıcaklığa karşı toleransa katkıda bulunabileceğini ifade etmişlerdir. Bu fizyolojik mekanizmaların; uzun süre yeşil kalabilme kabiliyeti ve yüksek fotosentez oranı gibi özelliklerin göstergesi oldukları, sıcağa tolerans metabolizmaları ya da bitki örtüsü sıcaklık düşüşünün göstergesi olarak sıcaktan kaçma özelliği olabileceğini bildirmişlerdir. Bitki örtüsü sıcaklık ölçüm değerlerinin, seleksiyona yüksek oranda cevap verebilmeleri ve verim ile yüksek bir genetik korelasyon gösterme karakterlerinin kalıtıma dayalı olması nedeniyle erken generasyon seleksiyonları için yararlı bir kriter olarak seçilebileceğini, ıslahçıların bu fizyolojik değerlendirmeleri sıcaklığa toleranslı ebeveynlerin, açılan materyal ıslah kademesi ve ileri kademe hatların seçiminde kullanabileceklerini açıklamışlardır.

Rharrapti ve ark. (2001) Makarnalık buğdayda Akdeniz bölgesindeki en önemli sorunun verimdeki düzensizlik olduğu ve bu düzensizliğin yıldan yıla yağış ve sıcaklık stresindeki değişiklikten kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu nedenle bölgeye adapte olmuş verimi ve kalitesi iyi çeşitlere ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. Bu amaçla Güney İspanya'da 1997-1998 yıllarında üç farklı bölgede yağmura bağlı ve sulama koşulları altında yürütülen tarla denemelerinde kurağa dayanıklılıkta farklılık gösteren 10 makarnalık buğday çeşidini 350 tane/m² tohum sıklığında, 10 m uzunluğu 9.2 m genişliğindeki parsellere ekmişlerdir. Denemede tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein ve SDS sedimantasyon değerleri incelenmiştir. Araştırmada tane dolun döneminde kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi yaprak kurummasını artıran koşullar tanede protein birikimine daha fazla etki ettiği görülmüştür. Araştırmada ayrıca protein oranı ile tane verimi ($r=-0.72^{**}$) ve bin tane ağırlığı ($r=-0.65^{**}$) arasında olumsuz ilişki tespit edilirken, camsılık ile bin tane ağırlığı arasında pozitif ilişki ($r=0.48^{*}$) bulunmuştur.

Richards ve ark. (2001) yaprağın yeşil kalma süresi; toprak nemi uygunluğu ve bitki derin kök sisteminin belirtisi olduğu, kurak koşulların ardından yağış ihtimali olması durumunda yaprağın yeşil kalma süresinin önemli bir özellik olduğunu belirtmişlerdir. Yeşil kalım yeteneği daha fazla fotosentetik doku ve toprak suyu özümsemesi anlamına geldiğini belirtmişlerdir. Bayrak yaprağın kıvrılma derecesi kurak koşullarda yetişen bitkilerin yapraklarında kıvrılma olmaması bitki bünyesindeki su durumunun ve derin kök

sisteminin belirtisi olarak algılanabileceği belirtilmiştir. Geç yağışların olması durumunda bu suyun özümsemesi için yaprak bükülmesi, yaprak solması ve yaprak alanını koruması bir adaptasyon özelliği olabileceğini açıklamışlardır.

Skovmand ve ark. (2001) yüksek stoma davranışı evapotranspirasyon sayesinde yaprağın serinlemesine yardım ettiğini belirtmişlerdir. Yüksek klorofil kapsamı ve yaprağın yeşil kalım süresi sıcaklığa tolerans ile ilişkili olduğunu, yaprak solması ve mumluluk gibi özelliklerin stres koşulları altında bitki organlarını radyasyon artışına karşı koruyacağını açıklamışlardır. Bu özellikler ve diğer yaprak özellikleri ile yaprak kıvrılması, kalınlığı ve yaprak dikliği stres koşulları altında önemli rol oynayabileceğini belirtmişlerdir.

White ve Reynolds (2001) 40 farklı bölgede 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmada hasat indeksinin sıcaklık değişimine karşı hassas bir karakter olduğunu tespit etmişlerdir. Genotiplerin ortalama hasat indeksi serin bölgelerde 0.4 iken bu oranın ılıman bölgelerde 0.3'e düştüğünü belirlemişlerdir.

Dhanga ve ark. (2002) ekmeklik buğday genotipleri arasındaki morfo-fizyolojik karakterlerin kurağa karşı tepkisini inceledikleri denemede çiçeklenme döneminden olgunlaşma dönemine kadar kuraklık uygulamışlardır. Araştırmada tam sulama, çiçeklenme dönemi kuraklık ve olgunlaşma döneminde kuraklık olmak üzere üç farklı uygulama yapmışlardır. Bitki gelişmesinin her iki döneminde de genotiplerin kurağa tepkileri arasında farklılıklar olmuştur. Tane verimi, başaklanma süreleri, yaprak su kayıp oranı ve nispi su kapsamında kurak uygulamaları ve genotipler arasında farklılıklar olduğunu görmüşlerdir. Kuraklık bütün karakterlerde ortalama değerleri düşürmüş olup genotip çevre interaksyonu önemli bulunmuştur. WH147 ve WH147(U) genotipleri su tutma ve tane verimi yönünden kurak koşullara daha iyi uyum sağladığını belirlemişlerdir.

Foulkes ve ark. (2002) 1994-1996 yılları arasında 3 kurak yılda orta kumlu toprak yapısına sahip koşullarda yürütülen denemede 6 ekmeklik buğday çeşidini kullanmışlardır. Araştırmada yaprak, sap ve başak kuru ağırlıkları ile tane verimini incelemişler ve araştırmada 3 yıllık ortalama kuraklığın çeşitlerin tane verimini önemli ve farklı oranda etkilediğini belirtmişlerdir. Rialto ve Mercia çeşitlerinde 2.8 t/ha, Riban ve Haven çeşitlerinde 3.5 t/ha verim kayıpları olduğunu saptamışlardır. Kuraklığın devam ettiği 2 yılda biyolojik verimde etkilenme Haven çeşidinde (6 t/ha) ortalamalar üzerinde, Maris Huntsman'da 4 t/ha olmuştur. Haven çeşidinde tane verimindeki etkilenme kurak koşullarda biyolojik verimin azalmasından kaynaklandığını, çeşitlerin hasat indeksi farklı olduğu için tane veriminde de farklılıklar görüldüğünü saptamışlardır. Sınırlı sulama

koşullarında hasat indeksinde en düşük azalma tespit edilen Rialto çeşidinin kuraklığa toleranslı olduğunu belirtmişlerdir.

Bahar ve ark. (2008) tane verimi ve verim unsurları ile kanopi sıcaklığı arasındaki ilişkilerini araştırdıkları çalışmada 6 ekmeklik ve 5 makarnalık buğday çeşidini kullanmışlar ve araştırmayı Çukurova koşullarında yürütmüşlerdir. Kanopi sıcaklığı başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde 3 defa ölçülmüş olup ekmeklik ve makarnalık buğday genotipleri arasında farklılıklar gözlenmiştir. Ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki değişimin -0.22 ile 0.57 °C arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada tane verimi için kanopi sıcaklığının önemli bir unsur olduğu ve ıslah programında önemli bir seleksiyon unsuru olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Kimurto ve ark. (2003) 5 buğday çeşidinin (Duma, R748, R830, R831 ve R833) kurağa tepkisini inceledikleri araştırmada bitki gelişiminin başlangıcından fizyolojik olum dönemine kadar olmak üzere hareketli yağmur korunağı sistemi ile 4 farklı kuraklık seviyesi uygulamışlardır. Araştırmada damlama sulama ile; fide döneminde 70 mm, kardeşlenme döneminde 82 mm, çiçeklenme dönemine kadar 94 mm ve tane dolum döneminde ise 106 mm sulama yapılmıştır. Kontrol parsellerinde ise tüm gelişme döneminde toplam 118 mm sulama yapılmıştır. Her iki yılda da verim ve verim unsurlarında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Fide ve kardeşlenme dönemindeki erken kuraklık, bitki boyu ve kardeşlenme sayısında önemli oranda azalmaya neden olmuştur. Çiçeklenme ve tane dolum döneminden olgunlaşma dönemine kadar olan kuraklık kontrol parsellerine göre; başak uzunluğunda % 16.9, başakta başakçık sayısında % 14.3 ve bin tane ağırlığında % 22.4 azalma tespit etmişlerdir. Kontrol uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede fide dönemi ile çiçeklenme ve tane dolum dönemlerindeki kuraklık % 25 ve % 67 oranları ile en fazla verim kayıplarına neden olurken, bu gelişme dönemleri kurağa karşı en kritik dönemler olmuştur.

Kirby (2003) çimlenme ve bitki gelişmesinde ekim derinliğinin önemli olduğunu ve bu amaçla yaptığı araştırmada arpa çeşidini kullanmış ve 50, 100 ve 200 mm derinliklere sera koşullarında ekim yapmıştır. Araştırmada koleoptil, kök tacı, yaprak ve köklerde çimlenmeden 4 yaprak dönemine kadar bazı ölçümler yapmıştır. Bitkide yan köklerin kuru maddesi ekim derinliğinden etkilendiğini ve azalma olduğunu saptamıştır. Koleoptil uzunluğunun ekim derinliği ile sınırlandığını, ancak koleoptilin uzunluğu genotipe bağlı olarak ta değişiklik gösterdiğini tespit etmiştir. Koleoptil uzunluğunda ekim derinliğine bağlı olarak çok az oranda artış olduğunu ve yarı bodur çeşitlerin uzun boylulara göre daha kısa koleoptil uzunluğuna sahip olduğunu belirtmiştir.

Najafian ve ark. (2003) bazı genotiplerde kurağa toleranslılığın belirlenmesi amacıyla yaptıkları denemede 51 genotip kullanmışlar ve 3 lokasyonda yürütmüşlerdir. Çalışmada genotipler olgunlaşma zamanlarına göre 17'li 3 farklı gruba ayrılmıştır. Araştırmada tane verimi ve bin tane ağırlıkları incelenmiştir. Yağışa bağlı olarak kurulan bu deneme yağışın kesildiği Mayıs ayı başlarında 1 defa sulama yapıldıktan sonra başaklanma döneminden itibaren kuraklık stresi uygulanmıştır. Birinci denemede 5 hat 6 t/ha'ı geçmiş olup Marvdash, Alborz melezi ve Azar-2 test edilen diğer hatlara göre daha düşük verime sahip olduğunu belirlemişlerdir. İkinci denemede 2 hat 6 t/ha'dan daha fazla verim verdiğini ifade etmişlerdir. Tam sulama koşulları altında 9 t/ha'a kadar verim veren Marvdash çeşidi sulama miktarı azaldıkça 5 t/ha'a kadar düşmüştür. Denemede test edilen hatların çoğu erken olgunlaşan çeşitler olmasından dolayı kuraklıktan kaçma bakımından uyum kabiliyetlerinin iyi olması nedeniyle tane dolun dönemlerini kuraklık stresine maruz kalmadan olgunlaşma sürelerini tamamlamışlardır. Geç olgunlaşan ve bahar yağışları kesildikten sonra 3 defa sulama isteği olan Marvdash çeşidi geç dönemdeki kuraklıktan diğer çeşitlere göre daha fazla etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Saleem (2003) kurağa toleranslılıkla ilgi olarak yapılan çalışmada 4 makarnalık buğday ve 4 ekmeklik buğday genotipini kullanmış ve biyolojik verim, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve tane verimi gibi karakterleri incelemiştir. Su stresi altında hem ekmeklik hem de makarnalık buğday genotiplerinde incelenen bütün karakterlerde azalmalar olduğunu tespit etmiştir. Makarnalık buğdayda D-91641 ve D-88678 kuraklığa en toleranslı genotipler olurken, ekmeklik buğdayda İnqalab-91 çeşidinin kurağa karşı çok iyi toleranslı olduğunu belirlemiştir.

Başer ve ark. (2004) 1998-2000 yılları arasında 2 yıl süre ile Tekirdağ'da yürüttükleri çalışmada 4 çeşit ve 5 farklı sulama dozu (kontrol, geç vejetatif dönem, çiçeklenme ve dane dolun dönemlerinde stres ve tam stres) ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Mv-17, Flamura-85, Saraybosna ve Kate A-1 çeşitlerinin kullanıldığı denemede çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayıları, bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi karakterlerini incelemişlerdir. Sulama koşullarında % 40 daha fazla verim alınırken, Kate A-1 ve Mv-17'den her iki yılda da en yüksek verim tespit edilmiştir. Araştırmada geç vejetatif dönem, çiçeklenme ve dane olun dönemlerinin birinde yağacak yeterli miktardaki yağışın verimi fazla etkilemediği görülmüştür. Bitki boyu ve bin tane ağırlığı hariç en yüksek değerler stres uygulanmayan parsellerden alınmıştır. En kısa bitki boyları ve en yüksek hektolitre ağırlıkları sulama uygulanmayan parsellerde belirlemişlerdir. Verim unsurları su stresinden fazla etkilenmemiş olup çeşitler

arasında en yüksek değerleri Mv-17'den elde etmişlerdir. Yüksek tane verimi beklenildiği gibi stres uygulanmayan parsellerden alınmış olup, birinci yıl 288.4-648.8 g/m², ikinci yıl 497.7- 957.1 g/m² arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Dhanda ve ark. (2004) otuz farklı ekmeklik buğday çeşidinde çimlenme oranı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, kök-sürgün uzunluğu oranı ve koleoptil uzunluğunu incelemişlerdir. Araştırmada incelenen karakterlerde önemli farklılıklar gözlemişlerdir. Genotipler arasında ortalama değerlerde normal koşullarda kurak şartlara göre daha iyi sonuçlar elde edilmiş, genotiplerde sürgün ve kök uzunluğunun çevre koşullarına göre genetik varyasyona daha fazla bağlı olduğunu belirlemişlerdir.

Van Ginkel ve ark. (2004) Meksika'da sulama koşulları altında yaptıkları çalışmada 5 buğday melez hattında erken generasyonlarda kanopi sıcaklığının etkisini incelemişlerdir. Çalışmada kanopi sıcaklığı uygun koşullar altında verim ile yüksek ilişkili (r=0.74) bulunmuştur. Ayrıca kanopi sıcaklığının erken generasyonlarda uygulanması ile yüksek verimli popülasyonlar hakkında ıslahçılara yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.

Adda ve ark. (2005) kontrollü koşullarda yürütülen denemede 4 farklı sulama uygulamasında seminal kök uzunluğu, kök-sürgün kuru madde oranı gibi bitki kökleri ile ilgili bazı özellikleri incelemişlerdir. Ayrıca kök hacmi üç farklı toprak derinliğinde değerlendirilmiştir. Su stresi kök özelliklerini önemli düzeyde etkilemiş olup, su stresi şiddetine bağlı olarak kök uzunluğu ve kök kuru madde oranı gibi incelenen karakterlerde düşme olduğunu belirlemiştir.

Gençoğlan ve ark. (2005) sulamanın temel amacı bitkinin ihtiyaç duyduğu suyu, verimde ve ürün kalitesinde düşüşe neden olmayacak şekilde uygun zamanda ve yeterli miktarda vermek olduğunu belirtmişlerdir. Bu ise; iklim koşulları, bitki büyüme aşaması, toprağın su tutma kapasitesi ve diğer bazı toprak özelliklerine bağlı olarak değişim gösterdiğini açıklamışlardır. Son yıllarda uygulama alanı bulan bitki su stres indeksinin kullanılması bitkilerin kritik su stresi eşik değerinin dikkate alınmasını sağlamakta olduğu böylece su stresi nedeniyle meydana gelecek verim kayıpları veya zamansız sulamalarla oluşacak su kayıplarının önlenebileceğini ifade etmişlerdir. Bu yöntemin temeli bitki örtüsü-hava sıcaklığı farkı olduğu bitki örtü sıcaklığı da infrared termometre ile ölçülebileceğini belirtmişlerdir. İnfrared termometre ölçümlerinden yararlanarak çeşitli bitkilerin sulama zamanının belirlenmesinde kullanılan bitki su stres indeksini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada bitkilerde terleme arttıkça yaprak sıcaklığının azalmakta olduğu ve hava sıcaklığının altına düştüğünü tespit etmişlerdir. İnfrared termometre ile sulama programlarının önemli öğelerinde biri olan sulama zamanının

belirlenmesinde kullanılabileceğini açıklamışlardır. Bitki su stres indeksi ile bitkilerin en kritik su stresi dönemi bulunarak bu su stresinden kaynaklanan verim kayıplarının önlenebileceğini belirtmişlerdir.

Secenji ve ark. (2005) bitkilerde su eksikliği; biyolojik verim, tane verimi ve tarımsal üretimde önemli olan bazı özellikleri etkileyen önemli bir unsur olduğunu belirtmişlerdir. Kuraklık stresi altında bitkiler genellikle stoma kapanışı, fotosentetik aktivite azalması veya durması, kök ile sürgün oranının artması ve vejetatif organlardaki gelişimin azalması gibi birçok fizyolojik tepki verdiğini ifade etmişlerdir.

Babar ve ark. (2006) ekmeklik buğdayda biyolojik verim, yaprak klorofil yoğunluğu ve kanopi sıcaklığı gibi özelliklerini inceledikleri araştırmada farklı sulama koşulları uygulamışlardır. Araştırmada 15, 25 ve 36 genotipten oluşan üç farklı verim denemesi 3 yıl süre ile yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda genotipik varyasyon önemli bulunmuş olup, kanopi sıcaklığının sulama koşulları ile ilişkili olduğu görülmüştür. Yüksek su tutma kapasitesine sahip olan genotiplerin düşük kanopi sıcaklığına sahip olduğu görülmüştür.

Bhuta (2006) bazı agronomik özelliklerin tane verimine etkilerinin belirlenmesi üzerine yaptığı araştırmada 25 genotip kullanmıştır. Çalışmada kök uzunluğu, yaprak su kayıp oranı, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, bitkide kardeş sayısı ve tane verimi gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda tane verimi ile incelenen özellikler arasında olumlu ilişki tespit etmiştir. Bitkide kardeş sayısı tane verimini belirleyen en önemli özellik olarak ortaya çıkmış olup, tane verimi ile kardeşlenme sayısı ve bitkide başak sayısı arasında olumlu ilişki bulunmuştur. Ayrıca genotiplerde tane verimi, bayrak yaprak alanı ve bitkide kardeş sayısında yüksek oranda genetik varyasyon tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmede bitki boyu ile yaprak su kaybı (0.483*) ve kök uzunluğu (0.336*) arasında olumlu ve önemli, bitkide kardeş sayısı (-0.501) ile olumsuz ilişki bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı kök uzunluğu (-0.760*) ile negatif, kardeşlenme (0.307*) ve verim (0.281*) ile olumlu ilişki içerisinde olduğu görülmüştür. Yaprak su kayıp oranı ile bitkide kardeşlenme (0.862*) ve tane verimi (0.892*) arasında olumlu ilişki tespit edilirken, ayrıca kardeşlenme ile verim (0.926*) arasında yüksek ilişki tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda incelenen genotipler arasında varyasyon olduğu tespit edilirken, C-591 ve Blue Silver kurağa en toleranslı çeşitler olarak belirlenmiştir. Kuraklık stresi bitki gelişimi ve tane verimini çok fazla etkilemiş olup bayrak yaprak alanı ve bitkide kardeş sayısı, tane verimi ile önemli ilişkide olduğu için kurağa toleranslılıkta seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Geçit ve Çakır (2006) Haymana koşullarında 1996-97 ve 1997-98 yıllarında iki yıl süre ile yürüttükleri denemede Kunduru 1149 ve Berkmen 469 makarnalık buğday çeşitlerine üç farklı sulama ve 2-20 kg/da arasında değişen dört farklı azot dozu uygulamışlardır. Araştırmada m²'de bitki sayısı, m²'de fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve birim alan tane veriminde ortaya çıkan değişimler incelenmiştir. Kunduru-1149 çeşidinde birim alanda en yüksek tane verimini ilk yılda 429 ve ikinci yıl 605 kg, Berkmen 469 çeşidinde 415 ve 482 kg/da olarak ekilişte, sapa kalkma öncesinde ve başaklanma öncesinde olmak üzere üç defa sulanan parsellerden elde edilmiştir. Kunduru 1149 çeşidinde; sulama seviyelerinin artırılması ile birim alanda bitki sayısı da artış göstermiştir. Birim alandaki en yüksek bitki sayısı birinci yılda üç defa sulama parselinden 453.2 adet/m² olarak elde edilirken, ikinci yılda aynı sulama parselinden 475.5 adet/m² bitki elde edilmiştir. Sulama sayısı azaldıkça birim alandaki bitki sayısı da azalmış ve tek sulama yapılan parsellerde sırasıyla 408.91 ve 430.42 adet olarak bulunmuştur. Berkmen- 469 çeşidinde de sulama sayısı arttıkça birim alandaki bitki sayısı artış göstermiştir. Üç defa sulama yapılan parsellerde birinci yılda 390,3, ikinci yılda 451.4 adet/m² olarak en yüksek değerler belirlenirken; en düşük değerler yine tek sulama yapılan parsellerde sırasıyla 368.3 ve 406.0 adet/m² olarak elde edilmiştir. Sulama seviyeleri her iki yıl ve her iki çeşitte de istatistikî olarak % 1 seviyesinde farklılık ortaya çıkarmıştır. Orta Anadolu gibi kurak bölgelerde sulama sayısının, dolayısı ile verilen su miktarının artması ile metrekarede bitki sayısı, metrekarede fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve birim alan tane verimi önemli artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Kinyua ve ark. (2006) kurağa toleranslı, orta toleranslı ve hassas olan üç çeşit ile üç hattan oluşan saksı denemelerinde kök yapılarını incelemişlerdir. Kurağa dayanıklı genotipler hassas genotiplere göre bitki tacı bölgesinde genellikle daha fazla köke sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kurağa dayanıklı genotiplerin uzun kök yapısına gerek duymadığı, kurağa hassas genotiplerin daha fazla absorpsiyon yüzey alanına sahip olduğunu görmüşlerdir. Kök derinliği, toplam kök uzunluğu, nispi absorpsiyon yüzey alanı, kök sayısı, kök yayılımı ve kök yoğunluğunda genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu açıklamışlardır.

Tosun ve ark. (2006) sulu koşullar için buğday genotiplerini geliştirmede sulu koşullarda direkt seleksiyon ya da kuru koşullarda indirekt seleksiyon ile seçim yapılması hakkında karar verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu iki ıslah yaklaşımının nispi etkinliği, sulu ve kuru koşullar arasındaki genetik korelasyona ve her bir çevredeki kalıtım

derecelerine bağılı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada sulu koşullardaki yetiştirilecek buğday için, tane verimi, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı, protein oranı, sedimantasyon, düşme sayısı, kuru gluten ve gluten indeksi değerleri için sulu koşullarda direkt seleksiyon yapılması gerektiği saptanmıştır. Ayrıca, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı özellikleri için kuru koşullardaki indirekt seleksiyonun yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır. Denemede ele alınan özelliklerin kuru ve sulu koşullardaki ortalama değerlerin incelenmesi sonucu, bitki boyu, başaklanma süresi, hektolitre ağırlığı, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, kuru gluten, protein oranı ve gluten indeks değerlerinin birbirine çok yakın olduğu diğer özellikler bakımından kısmen bir farklılığın bulunduğunu tespit etmişlerdir. Deneme sonucunda incelenen özelliklerden bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve başaklanma gün sayısı için kuru koşullardaki seleksiyonların sulu koşullarda da geçerli olabileceğini açıklamışlardır. Ancak başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve metrekarede başak sayısı özellikleri için kuru koşullardaki seleksiyonların yeterli olmadığını ve bu özellikler için sulu koşullarda seleksiyon yapılması gerektiğini açıklamışlardır. Kalite özelliklerinden protein oranı, sedimantasyon, düşme sayısı, kuru gluten ve gluten indeks değerleri için gerek kuru gerekse sulu koşullarda ayrı ayrı seleksiyon yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu durumda Ege Bölgesinde, kuru koşullar için geliştirilen buğday genotiplerinin sulu koşullarda yetiştirilmesi durumunda bazı özellikler bakımından yeterince yüksek performansın sağlanamayacağı ve bu nedenle sulu koşullar için geliştirilmiş buğday genotiplerinin sulu koşullarda yetiştirilmesinin daha uygun olacağını ifade etmişlerdir.

Veesar ve ark. (2006) bazı genotiplerde farklı su stresi uygulamalarının bitki gelişimi ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2005-2006 yıllarında yaptıkları araştırmada 4 genotip kullanmışlardır. Araştırmada su stresi bitkilerin kardeşlenme, gebeleşme ve tane oluşum dönemi olmak üzere üç farklı döneminde uygulanmıştır. Araştırmada ilk uygulamada 15 gün aralıkla 6 sulama yapılmıştır. İkinci uygulamada 5 sulama yapılmış ve kardeşlenme dönemi bitkiler strese maruz bırakılmıştır. Birinci sulama ekimden 20 gün sonra diğerleri yine 15 gün aralıklarla yapılmıştır. Üçüncü uygulamada 5 sulama ve gebeleşme dönemi kuraklık stresi uygulanmıştır. Sulamalar 15 gün aralıklarla yapılmıştır. Son uygulamada dane dolum dönemi stres uygulanmış olup bu dönem dışındaki sulamalar 15 gün aralıklarla yapılmıştır. Denemede; tane verimi, bitki boyu, kardeşlenme, başakta başakçık sayısı gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda

buğdayın gelişme dönemlerinin bütün safhalarının su stresine karşı eşit tepki göstermediği bazı dönemlerin daha hassas olduğu görülmüştür. Genotip, su stresi uygulamaları ve bunların arasındaki etkileşimler incelenen bütün özelliklerde önemli bulunmuştur. En fazla bitki boyu 98.4 cm ve 100.5 cm ile Indus-66'nın mutant hattında kardeşlenme ve gebeleşme döneminde uygulanan stres koşullarında tespit edilmiştir. En az bitki boyu ise 74.4 ve 78.4 cm ile Sindh-81 çeşidinde belirlenmiştir. Ortalama sonuçlara göre kardeşlenme döneminde uygulanan kuraklık bitki boyunu % 8.49, gebeleşme dönemindeki kuraklık ise % 3.08 oranında azaltmıştır. Bitkide kardeş sayısını kardeşlenme döneminde uygulanan kuraklık en fazla oranda etkilerken bu dönemdeki kuraklık stresi kardeşlenmede % 19.1 oranında azalmaya neden olmuştur. En fazla kardeşlenme Indus-66'da, en az kardeş sayısı da Mutant-81'de belirlenmiştir. Bütün su stresi koşulları altında genotiplerin verimlerinde önemli oranda azalma meydana gelmiş olup kardeşlenme dönemi kuraklık % 20.74, gebeleşme dönemi kuraklık ise % 46.85 oranında verim azalmasına neden olduğu görülmüştür. Ortalamada en fazla verim Indus-66 çeşidinden elde edilmiştir.

Waqas (2006) bazı agronomik özellikler ile verim arasındaki ilişkileri incelediği araştırmada 25 ekmeklik buğday çeşidini kullanmıştır. Araştırma sonucunda verim ve verim unsurları arasında yapılan korelasyon ve path analizinde verim ile kardeşlenme sayısı ve bitkide başak sayısı arasında yüksek oranda pozitif ilişki tespit etmiştir. Ayrıca araştırmada tane verimi, bayrak yaprak alanı ve bitkide kardeşlenme sayısında yüksek oranda genetik varyasyon bulmuştur.

Wrigley (2006) tane verimindeki artışa tane iriliğine göre başakta tane sayısındaki artışın etkisinin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Uygun sıcaklık (15°C) değerinden daha fazla artış olgunlaşma oranını hızlandırırken verimin azalması ve protein oranının ise artışına neden olduğunu ifade etmiştir. Günlük ortalama 20°C sıcaklıkta ortalama % 35 verim artışı olurken, daha düşük sıcaklıklarda artışın daha az oranlarda olduğunu belirtmiştir. Günlük 35°C'nin üzerindeki birkaç günlük sıcaklık artışı birçok genotipte hamur kuvveti ve dayanıklılığını önemli oranda azaltmıştır.

Emam ve ark. (2007) verim ve bazı verim unsurlarına kuraklığın etkisini inceledikleri araştırmada 9 ekmeklik buğday ve 1 makarnalık buğday çeşidi kullanmışlardır. Araştırmada çiçeklenme sonrası sulama ve kuraklık olmak üzere iki farklı uygulama yer almıştır. Araştırma sonucunda çiçeklenme sonrası kuraklık uygulaması bütün genotiplerde verim ve verim unsurlarını olumsuz yönde etkilemiş ve ortalama değerlerde başakta başakçık sayısı ve metrekarede başak sayısı hariç bütün özellikleri düşürmüştür. Kurak koşullar altında en fazla kayıp başakta tane sayısı ve bin tane

ağırlığında görülmüştür. Kurak koşullarda en yüksek verime 4149 kg/ha ile Gabar çeşidi sahip olurken, sulama koşullarında 6674 kg/ha ile en yüksek verim Nikenejad çeşidinde belirlemişlerdir. Yapılan korelasyon analizinde kurak koşullarda tane verimi ile metrekarede başak sayısı ($r=0.751$) ve biyolojik verim ($r=0.864$) yüksek oranda ilişkili bulunmuştur. Sulama koşulları altında ise tane verimi ile başakta tane sayısı ($r=0.864$) ve biyolojik verim ($r=0.848$) arasında yüksek oranda ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Inagaki ve Nachit (2007) Tel Hayda'da yaptıkları araştırmada 11 buğday genotipini inceledikleri denemede çimlenmeden başaklanma dönemine kadar buharlaşma miktarı olarak tahmin edilen 420 mm ilave su uygulamışlardır. Araştırma alanındaki toprak su kapsamı kardeşlenme döneminde % 31, başaklanma dönemi % 22 ve olgunlaşma dönemi % 18 olarak ölçülmüştür. İnfrared termometre ile kanopi sıcaklığı başaklanma dönemi saat 12'de ölçülmüş olup genotipler arasındaki bitki örtüsü sıcaklığını (kanopi sıcaklığı) $23,6^{\circ}\text{C}$ ile $24,8^{\circ}\text{C}$ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Kumari ve ark. (2007) CIMMYT ve Hindistan materyalinden oluşan 100 genotipte verim, verim unsurları, sıcaklık stresi ve yeşil kalım sürelerini incelemişlerdir. Araştırmada genotipler erken, geç ve çok geç olmak üzere 3 farklı zamanda ekilmiştir. Araştırmada yaprak alanı ile; kanopi sıcaklığı ($r=0.90$), tane dolun süresi ($r=0.83$), tane verimi ($r=0.89$) ve biyolojik verim ($r=0.84$) arasında önemli ve olumlu ilişki bulunurken, hektolitre ağırlığı ile olumsuz ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca kanopi sıcaklığı ile; tane dolun süresi ($r=0.78$), tane verimi ($r=0.84$) ve biyolojik verim ($r=0.81$) arasında olumlu ilişki tespit etmişlerdir.

Pierre ve ark. (2007) beyaz sert taneli ekmeklik buğday çeşitlerinin yüksek protein kalitesine sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir. Hamurun reolojik özellikleri ve pişme özelliklerinin tane protein içeriği ve niteliğinden önemli düzeyde etkilendiği, proteinin niteliğine genetik ve çevre koşullarının birlikte etkisinin önemli olduğunu açıklamışlardır. Araştırmada Oregon'da üretilen sert ve yumuşak beyaz taneli buğdaylarda nem azlığı ve azotun; hamurun reolojik özellikleri, protein kalitesi ve protein moleküler ağırlığına birlikte etkisini incelemişlerdir. Araştırmada genotiplere üç farklı sulama rejimi (% 100, % 80 ve % 50) ve iki farklı azot seviyesi uygulanmıştır. Seçilen genotipler gluten kompozisyonu bakımından çok fazla değişkenlik göstermiştir. Protein kalitesi ve hamurun reolojik özelliklerinin belirlenmesi için miksoğraf analizi ve SDS sedimantasyon testi kullanılmıştır. Araştırmada çeşitler arasında kalitede önemli varyasyon gözlenmiştir. Hem azot hem de farklı su uygulamalarında sert taneli çeşitlerin yumuşak tanelilere göre önemli oranda daha fazla protein miktarına (gluten) sahip olduğu belirlenmiştir. Su stresi uygulanan parsellerde sulama yapılan uygulamalara göre hem sert hem de yumuşak taneli

buğdaylarda gluten proteininde artış olduğu görülmüştür. Ayrıca kuraklık stresi SDS sedimantasyon değerinin artışına katkıda bulunmuştur.

Pireivatlou ve Yazdarsepas (2007) 20 ekmeklik buğday genotipinin kuraklık ile ilişkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmayı, çiçeklenme sonrası kuraklık uygulaması ve normal koşullar olmak üzere iki farklı ortamda yürütmüştür. Çiçeklenme sonrası kuraklığın başakta tane sayısını etkilediğini belirtirken, kuru madde miktarının ise çiçeklenme dönemine göre kıyaslandığında, tane dolum dönemindeki kuraklık stresi ile normal koşullarda daha fazla etkilendiğini ve azalma olduğunu tespit etmiştir. Bin tane ağırlığı ve başakta tane ağırlığının su stresi koşullarında önemli oranda azaldığını açıklamıştır. Araştırmada tane verimi ile başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, kuru madde ve hasat indeksi pozitif ilişkili olduğunu tespit etmiştir.

Taş ve Taş (2007) bazı buğday çeşitlerine kuraklığın etkisini inceledikleri araştırmada Bezostaya, Atay-85, Gerek-79 ve Çakmak-79 çeşitlerini kullanmışlar ve kurak şartlarda bütün çeşitlerde klorofil kapsamının azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca kurak koşullarda bitki boyunda azalma sırasıyla; Atay-85'te % 13, Bezostaya'da % 9.12, Gerek-79'da % 8.22 ve Çakmak-79 çeşidinde % 9.14 olarak tespit etmişlerdir. Kurak koşullarda kuru madde miktarındaki azalma ise Atay-85'te % 27.80, Bezostaya'da % 27.70, Gerek-79'da % 26.10 ve Çakmak-79'da % 21.80 olarak belirlemişlerdir.

Waines ve Ehdaie (2007) kök ağırlığı ve uzunluğu ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada yerel ekmeklik buğday popülasyonları ile geliştirilen yeni çeşitleri incelemişlerdir. Araştırmada çeşitlerin ölçülen kök değerleri yerel popülasyonlardan daha fazla olmuştur. İlk denemede yer alan uzun boylu 3 yerel popülasyonun kök ağırlığı 3.25 g ile 6.43 g arasında, bitki boyları ise 111-115 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Aynı araştırmanın ikinci denemesinde kök biyolojik aksamındaki değişimin ilk denemeden daha fazla olduğu görülmüş ve Japonya yerel popülasyonunda 137 cm ile en uzun boylu genotipte 9.33 g ile en fazla kök biyolojik aksamı ölçülmüştür. Denemede Meksika çeşitlerinde kök ağırlığı 4.01 g (Gabo) ve 6.38 g (Marroqui) arasında, aynı çeşitlerde en düşük ve en yüksek bitki boyları sırası ile 119 cm ve 122 cm olmuştur. Tarla denemelerinde sulama koşullarında tane verimi ile kök biyolojik aksamı arasında pozitif ilişki tespit etmişlerdir.

Trakya bölgesinin yıllık ortalama yağışı yaklaşık olarak 585 mm olmasına rağmen, hububatın yetiştirilme döneminde düşen yağış miktarı bölge ve yıllar bazında değişiklik göstermektedir. Örneğin, 1993-1994 üretim yılında, Kırklareli'nde 240.8 mm yağış düşerken, 1994-1995 üretim yılında Tekirdağ'da 728.3 mm yağış kaydedilmiştir. Yine

1998-1999 üretim yılı bölgenin uzun yıllar ortalamasına göre en yağışlı yıllardan biri olmuş ve Edirne’de 942.2 mm ile son 40 yılın en yağışlı yılı olmuştur. Yağışlardaki bu düzensizlik aynı yılda bölgeler arasında ve aylar arasında görülebildiği gibi, farklı yıllarda da görülmesi mümkündür (Anonim 2008a).

Chander ve Singh (2008) tane verimi ve biyolojik verim kuraklığa en fazla hassasiyet gösteren özellikler olurken, tane ağırlığının kuraklık stresinden en az etkilenen özellik olduğunu açıklamışlardır. Stres uygulanan parsellerde tane verimi ile biyolojik verim ve hasat indeksi arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilirken, kuraklık stresi uygulanmayan ana parsellerde ise verim ile biyolojik verim, bitkide kardeşlenme ve başakta tane ağırlığı arasında pozitif ilişki tespit etmişlerdir.

Dias ve Lidon (2008) ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinde tane dolum süresince sıcaklık stresinin etkisini araştırdıkları denemede çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine kadar tane ağırlığı ile tane dolum süresi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yüksek sıcaklığa maruz kalan ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinde tane ağırlığında önemli oranda azalma ve tane dolum süresini kısaltarak fizyolojik olgunlaşmada hızlanma olduğunu tespit etmişlerdir. Yüksek sıcaklık oran ve süre olarak tane dolumunu önemli şekilde etkilemiştir. Akdeniz bölgesinde buğdayda yüksek tane dolum oranı ve yüksek potansiyel tane ağırlığı sıcaklığa toleransta yararlı olabilecek en önemli özellik olduğunu saptamışlardır.

Ginkel ve ark. (2008) tarafından 4 ekmeklik buğday çeşidinin melez hatları arasında verim potansiyeli, bitki yapısı ve bitki örtüsü sıcaklığı arasındaki ilişkilerini araştırdıkları çalışmayı CIMMYT’te yürütmüşlerdir. Araştırmada melezleme sonrasında açılan materyal kademesinde bitki seleksiyonunu modifiye bulk yöntemine göre yapmışlar ve bitki örtüsü sıcaklığı ölçümüne F4 kademesinde başlamışlardır. Araştırmada gübreleme ve sulama yapılan koşullarda bitki örtüsü sıcaklığı ile verim arasında önemli ve pozitif ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca ıslah materyalinin erken kademelerinde kanopi sıcaklığı ölçümü ile düşük verimli hatların tespit edilmesine yardımcı olacağı için seleksiyonda etkin bir yöntem olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Buğdayda tane kalitesi dendiğinde ilk akla gelen ve çeşit ıslah programlarında en çok kullanılan tane protein kapsamıdır. Tane protein kapsamı ise, en az çeşit kadar, hatta ondan daha büyük ölçüde çevre koşullarından ve başta azotlu gübreleme olmak üzere yapılan kültürel uygulamalardan etkilenmektedir (Kalaycı 2008).

Majer ve ark. (2008) üretim yılına göre değişmek üzere buğday üretimini sınırlayan en önemli abiyotik stresin kuraklık olduğu ve kurağa dayanıklılık ıslahının daha önem arz

ettiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla yapılan çalışmada kışlık ve yazlık buğday çeşitleri uygun sulama (% 100 toprak su kapasitesine göre % 60 sulama) ve kuraklık stresi (% 100 toprak su kapasitesine göre % 20 sulama) altında yetiştirilmiştir. Hasat sonrası; bitki boyu, başak uzunluğu, tane sayısı, toplam tane ağırlığı gibi karakterlerin ölçümü yapılarak kuru ve sulu koşullara göre karşılaştırılmıştır (kurağa toleranslı Sardari ve GK 11-05, kurağa hassas Kartner Früh ve Jing 411). Normal koşullara göre kıyaslandığında kurak koşullar; bitki yeşil aksamını, kuru ağırlığını, sapların daha zayıf olmasına ve başağın daha küçük olmasına neden olduğu görülmüştür. Kurağa hassas bitkilerde erken başaklanma kurağa karşı genel bir tepki olup araştırmada başaklanma yönünden Kartner Früh ve Jing 411 çeşitlerinde strese karşı erken başaklanma tespit edilmiştir. Sardari ve GK 11-05 genotiplerinde her iki denemede de başaklanma açısından önemli bir farklılık görülmemiştir. Bitki boyu ve sap uzunluğunda genotipler arasında önemli farklılık görülmezken, sürgün kuru ağırlığında önemli farklılık olmuştur. Başakta tane sayısı ve tane verimi stres koşullarında önemli oranda etkilenmiştir. Kurağa toleranslı çeşitler verim unsurları yönünden kuraklıktan daha az etkilenirken, genotipler arasında en fazla farklılık başakta tane sayısında görülmüştür.

Maleki ve ark. (2008) verim stabilitesine kuraklığın etkisini araştırdıkları çalışmayı sulama yapılan ve yapılmayan koşullarda yürütmüşler ve 12 ekmeklik buğday genotipi kullanmışlardır. Değerlendirme sonunda kurak koşulların bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Kurak koşullarda tane verimi ile birim alandaki bitki yoğunluğu ve bin tane ağırlığı arasında; sulama koşullarında ise tane verimi ile hasat indeksi arasında yüksek ve olumlu ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmada bitki boyu, kılçık uzunluğu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğunda genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Sulama koşullarında en yüksek hasat indeksi % 56.9 (Mohammadi), en düşük % 29.5 (Ghalavandi) olurken; kurak koşullarda en yüksek % 37.5 ile Gaha çeşidi ve % 20.7 ile en düşük Ghanari çeşitlerinde tespit etmişlerdir. Sulanan ve kurak koşullarda hasat indeksi ile en fazla ilişkili olan özelliğın tane veriminin olduğunu izah etmişlerdir. Sardari çeşidi hem kurak hem de sulama koşullarında en yüksek bitki boyuna sahip olurken, sulama koşullarında en kısa bitki boyu (66.6 cm) Atrak çeşidinde, kurak koşullarda en kısa boy ise Showa çeşidinde ölçmüşlerdir. Tane verimini en fazla etkileyen özelliklerin başında tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve birim alandaki başak sayısı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada normal koşullarda genotipler arasında bin tane ağırlığında önemli farklılıklar görülmüş olup, en fazla tane ağırlığı 46.3 g (Niknejad ve Ghanari çeşitleri), en düşük ağırlık ise 29.9 g

olmuştur. Kurak koşullarda ise en fazla bin tane ağırlığı 33.7 g (Sardari), en düşük bin tane ise 20.4 g (Ghanari) olarak belirlemişlerdir. Verimi etkileyen ve kardeşlenme potansiyeline bağlı önemli bir faktör olan diğer bir verim unsuru olan metrekarede başak sayısında kurak koşullarda en yüksek Atrak, en düşük Chanab çeşitleri, uygun koşullarda ise Sardari en yüksek metrekarede başak sayısına sahip çeşit olduğunu tespit etmişlerdir.

Menderis ve ark. (2008) buğdayda kalite değerlendirmesinde protein oranı, zeleni sedimantasyon, yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeksi değerlerinin yaygın olarak kullanılan kriterler olduğunu belirtmişlerdir. Ekmeklik buğdayda 15 genotipin kullanıldığı araştırmada gluten indeksi, sedimantasyon, protein oranı, yaş gluten miktarı, sedimantasyon/protein değeri, yaş gluten/protein değeri ile bazı farinoğraf değerlerini incelemişlerdir. Değerlendirme sonucunda gluten indeksi değeri ($P<0.01$), yaş gluten/unda protein oranı ($P<0.01$), yaş gluten/tanede protein oranı ($P<0.05$) değerlerinin genotipten önemli düzeyde etkilendiğini belirlemişlerdir. Araştırmada gluten indeksi değerine göre yüksek kaliteli olarak seçilen genotiplerin yaş gluten/tanede protein oranı ve yaş gluten/unda protein oranına göre seçilenlerin birbirine uyumlu olduğunu görmüşlerdir. Gluten indeksi ile en yüksek korelasyon değerleri yaş gluten/unda protein (-0.824^{**}) ve yaş gluten/tanede protein oranı (-0.769^{**}) sedimantasyon/unda protein oranı (0.466^{**}) arasında bulmuşlardır.

Pena (2008) tane verimi ve kalite arasındaki ters ilişkiden dolayı her iki özelliğin birlikte yüksek değer elde edilmesinin karmaşık bir konu olduğunu, en yüksek proteine sahip kaliteli ürün ihraç eden ülkeler olarak bilinen A.B.D, Kanada ve Avustralya'da tane veriminin 1.8 ile 2.9 t/ha arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu ülkelerde buğday genellikle normal yağış koşulları altında veya kurak şatlarda yetiştirildiğini, bu nedenle verimin düşük, protein oranının yüksek olduğunu bildirmiştir. Çin (3.8 t/ha), Mısır (6.2 t/ha) ve Meksika (4.5 t/ha) gibi yüksek ortalama verime sahip ülkelerde protein oranlarının düşük veya orta düzeyde olduğunu belirtmiştir. Tane sertliği endosperm hücrelerinde belirlenen buğdayın değirmencilik işlemleri, unun su absorpsiyon kapasitesi ve hamurun pişirme kapasitesi ile ilgili önemli bir kalite özelliği olduğunu, buğdayın ekmeklik kalitesi tanenin protein (gluten) konsantrasyonu ve gluten protein kalitesi tarafından belirlendiğini ifade etmiştir. Tanede protein oranının SDS sedimantasyona göre çevre koşullarından daha fazla etkilenmekte olduğunu bu nedenle erken generasyonlarda seleksiyon için sedimantasyonun kullanılabileceğini bildirmiştir. Kalite özelliğinde genotipxçevre interaksyonu tane verimine göre daha önemli olduğunu belirtmiştir.

Pierre ve ark. (2008) su noksanlığı ve azotun tane proteini ve diğer kalite özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 7 sert ve 2 yumuşak taneli kışlık buğday çeşidi kullanmışlardır. Parsellere tane dolum döneminde farklı sulama seviyeleri uygulanmıştır. Araştırmada su stresi; tane verimi, hektolitre ağırlığı ve tane ağırlığını azaltmıştır. Çalışmada su azalması ortalama tane proteinini % 11.6'dan % 12.8'e çıkarmıştır.

Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde serin iklim tahılları tarımı açısından sıkça karşılaşılan kuraklık biçimi Mayıs ayında (ikinci yarısında veya sonunda) başlayan ve Haziran ve Temmuz aylarında devam eden kuraklık tarzıdır. Bu kuraklık yağışa, kuraklığın başlama zamanı ve süresine bağlı olarak; metrekarede fertil başak sayısı veya başakta tane sayısı ya da tane ağırlığı veya bunların kombinasyonu üzerinden verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu kuraklık biçiminde erkencilikten kuraklıktan kaçış mekanizması olarak yararlanılarak erkenci tahıl türleri ve çeşitleri çoğunlukla avantajlı konumda olmaktadır. İslahta da kuraklığa toleranslı çeşit geliştirmede en önemli başvuru yollardan birisi erkenciliktir. Nitekim arpa erkenciliği sebebiyle bu kuraklıktan buğdaya göre daha az etkilenmektedir. Bu durum uzun yıllar Türkiye ve illerin buğday ve arpa verimleri incelendiğinde kendisini çok açık olarak gösterecektir. Birçok üretim yılında, özellikle kuraklığın hâkim olduğu yıllarda arpa verim ortalamlarının buğday verim ortalamlarından yüksek oluşu da bunun açık bir göstergesi olmuştur. Yine Gerek-79 buğday çeşidinin ülkemiz kurak alanlarında dominant bir çeşit haline gelmesinde ve hala bu hâkimiyetini sürdürmesinde kuraklığa toleranslı bir çeşit olmasının ve bunun da erkencilik özelliği ile ilişkisinin de büyük payı bulunmaktadır (Sade 2008).

Shahryari ve ark. (2008) kuraklık stresi altında 42 ekmeçlik buğday genotipinde verim ve verim unsurları araştırmışlardır. Tane verimi yönünden genotipler arasındaki 0.01 düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiş olup en yüksek verim 6.3 t/ha, en düşük verimi ise 2.6 t/ha olarak belirlemişlerdir. Kurak koşullarda ortalama verim 3.3 t/ha, normal koşullarda ise 5.6 t/ha olarak tespit etmişlerdir. Tane veriminde genotip çevre interaksyonunun 0.01 seviyesinde önemli olduğu, kurak koşullarda tane verimi ile bin tane ağırlığı ve kardeşlenme sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Bahar ve ark. (2009) verim unsurları ile stoma yapısı arasındaki ilişkilerini araştırdıkları tarla denemelerini 2000-2001 yıllarında yürütmüşlerdir. Bitkilerde stoma yapısı ile ilgili ölçümleri erken ve geç süt dönemleri ile erken hamur dönemlerinde yapmışlardır. Stoma yapılarına göre genotipler arasında istatistikî olarak farklılık

belirlemişlerdir. Ayrıca değerlendirilen agronomik özellikler bakımından da genotipler arasında farklılık görülmüştür. Araştırmada stoma yapısı; tane verimi, başakta tane sayısı, başak verimi ve erken dönemde başak uzunluğu arasında pozitif ilişki tespit etmişlerdir.

Balla ve ark. (2009) yüksek sıcaklıkların bitkisel üretimde önemli problemlere sebep olduğunu belirtmişlerdir. Farklı buğday çeşitlerinde sıcaklığa toleranslılığı inceledikleri araştırmada başaklanma öncesi ve tane dolum dönemindeki değişkenlikleri araştırmışlardır. Araştırma sonucunda genotipler erken gelişme dönemlerinde geç gelişme dönemine göre sıcaklık stresine karşı çok daha hassas olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca tane dolum dönemindeki sıcaklık stresinin verim parametrelerini önemli oranda azalttığını belirtmişlerdir.

Gholipouri ve ark. (2009) tane verimine kuraklığın etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada 8 ekmeklik buğday çeşidi kullanmışlardır. Bu amaçla iki farklı denemenin ilkinde; sadece tohumda çimlenme amacıyla bir defa sulama yapılmış ve daha sonra kuraklık uygulanmış diğer deneme ise normal sulama rejimi altında yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda Azer-2 gerek kurak gerekse normal koşullara en uygun çeşit olarak tespit edilmiş olup stres uygulanmayan normal koşullarda Gaspard, Gascogen ve Mv17 çeşitleri en yüksek verime sahip olmuştur.

Kandic ve ark. (2009) bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde bazı fizyolojik özellikleri inceledikleri deneme kurak ve sulama koşulları altında yürütmüşlerdir. Araştırmada tane verimi ile erken bitki gelişimi ve toplam biyolojik verim arasında her iki uygulamada da yüksek oranda olumlu ilişki tespit etmişlerdir. Denemede tane verimi ile çiçeklenme gün sayısı arasında negatif ilişki bulunurken, kurak koşullar altında biyolojik verim ve erken olgunlaşma verim ile olumlu yönde ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca erken gelişme, erken olgunlaşma, yaprağın geç sararması ve biyolojik verim sulama koşulları altında da tane verimi ile olumlu ilişkiye sahip olduğu, bu nedenle bu özelliklerin farklı sulama koşullarında önemli seleksiyon özellikleri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Zlatev (2009) kuraklığın bitkilerde yaprak klorofil kapsamına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada Katia ve Sadova-1 çeşitlerini kullanmış ve çimlenme sonrası kuraklık uygulamıştır. Araştırmada kuraklığın incelenen karakteri etkilediği görülürken Katia kuraklığa dayanıklı bulunup, Sadova-1 çeşidinin hassas olduğunu tespit etmiştir.

Yağmur ve Kaydan (2009) ekmeklik buğdayda ekim derinliği (3, 5, 7, ve 9 cm) ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada verim ve bazı verim unsurlarını araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada tane verimi ve verim unsurlarının koleoptil uzunluğu ile pozitif ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek verim Alpaslan çeşidinden ve 5 cm ekim

derinliğinden alınmıştır. Koleoptil uzunluğunun genotipe göre değişiklik gösterdiği ve Alpaslan ve Tir buğday çeşitlerinin diğer çeşitlere göre daha uzun koleoptile sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Gambalani ve ark. (2010) ekmeklik buğdayda verim, verim unsurları, hasat indeksi, stres hassasiyet indeksi, stres tolerans indeksi, ortalama verim ve geometrik verim gibi unsurları inceledikleri araştırmada 15 genotip normal sulama ve çiçeklenme sonrası kuraklık uygulanan koşullarda incelemişlerdir. Hasat indeksine kuraklığın etkisi 0.01 seviyesinde önemli bulunmuş olup en düşük hasat indeksi % 38.14 olarak belirlenirken en yüksek % 45.66 olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme yerinin genel özellikleri

Trakya Bölgesi ülkemizin kuzey-batısında yer alan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinin tamamı ile İstanbul ve Çanakkale illerinin bir bölümünü kapsayan, 40°-42° kuzey enlemleri ile 26°-29° doğu boylamları arasında bulunan, üç tarafı denizlerle çevrilmiş yarımada şeklinde bir bölgedir. Yüzölçümü 2.376.400 ha olup, İstanbul ve Çanakkale illerinin Trakya'daki kapladıkları alanlar hariç, Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ'da I., II. ve III. sınıf verimlilik yeteneğindeki tarımsal arazi varlığı 1.405.694 ha'dır. Bu arazilerin yanında daha dikkatli toprak işlemesi ve bazı bitkilerin tarımını mümkün kılan IV. yetenek sınıfındaki topraklarla birlikte toplam tarım topraklarının alanı 1.547.272 hektardır (Süzer 2002).

3.1.1.1 Trakya bölgesi iklim özellikleri

Trakya ikliminde bölgenin güneyinde ve kuzeyinde yer alan yükseltiler ve üç taraftan çevreleyen denizler etkilidir. Bölgenin kuzeyinde Yıldız Dağları Karadeniz'in etkisinin iç kısımlara girmesini engeller. Yıldız Dağları'na yağışını bırakan hava kütleleri güney yamaçlara kuru hava kütleleri olarak geçerek iç kesimlerde kuraklığa neden olurlar. Güneyde Işık Dağları Akdeniz iklimi etkisinin iç Trakya'ya doğru sokulmasını nispeten önlemektedir. Akdeniz iklimi etkisini daha alçak kesimlerde hissettirir ve özellikle Meriç ve Ergene vadilerinden iç kesimlere girer. Balkanlardan gelen soğuk ve yağışlı hava, Meriç vadisi boyunca Ege Denizi'ne ulaşır. Trakya'da genellikle kuzeydoğu rüzgarları (poyraz) hakim durumdadır. Yalnız Edirne ilinde hakim rüzgar yönü kuzeydir. En hızlı rüzgarların yönü yer yer değişmekte ise de çoğunlukla güneybatıdan (Iodos) gelmektedir.

Çizelge 3.1. Trakya Bölgesi 1975-2006 yılları arasını kapsayan uzun yıllara ait bazı ortalama iklim verileri

İller	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcak (°C)	Ortalama En Düşük Sıcak (°C)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Ortalama Yağış Miktar (mm)	Ortalama Güneş Süresi (saat)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Edirne	13.6	19.5	8.1	102.2	573.1	6.2	44.1	-19
Kırklareli	13.1	18.5	8.6	99.6	542.9	6.6	42.5	-15
Tekirdağ	13.8	17.7	10.1	98.2	566.6	5.9	40.2	-11.5
Bölge Ortalaması	13.5	18.6	8.9	100.0	560.9	6.23	42.5	-19.0

Kaynak: DMİ 2009

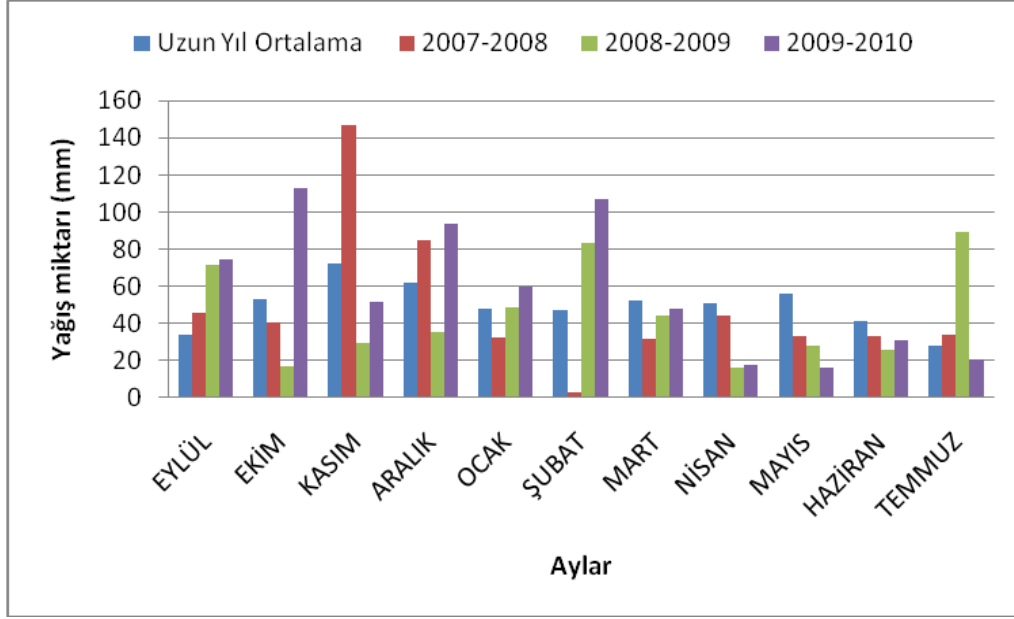
Trakya, karasal iklime sahip olup yazı sıcak ve kışı nispeten soğuk geçer. Doğal bitki örtüsü kuru ormanlardan oluşur. Soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı 2.8 °C, sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 23.9 °C, yıllık ortalama sıcaklık 13.2 °C'dir. Ortalama yıllık toplam yağış 559.7 mm'dir ve yağışların çoğu kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimindedir. Bölgede az da olsa yazın da yağış olur. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı % 17.6'dır. Yıllık ortalama nem oranı % 69.6'dır (Şensoy 2000).

Bölgenin yıllık ortalama yağışı yaklaşık 560.9 mm olmasına rağmen (Çizelge 3.1), hububatın yetiştirme dönemi içerisinde (Ekim-Temmuz) alınan yağış miktarı, yıllar ve yörelere göre büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin 1993-1994 ekim yılında Kırklareli'nde 240.8 mm, 1994-1995 ekim yılında ise Tekirdağ'da 728.3 mm yağış düşmüştür. 1998-99 üretim yılında Edirne'ye 942.2 mm yağış düşmüş olup bu son 60 yılın en yüksek yağışıdır (Anonim 1999a). Bazı yıllar yağışların yetersiz ve düzensiz olması özellikle bölge için su ihtiyacının yoğun olduğu Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışın az düşmesi nedeniyle kuraklık sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda kurağa hassas çeşitlerde kuraklıktan dolayı verim kaybı görülmektedir.

3.1.1.2 Araştırma alanının iklim özellikleri

Denemenin kurulduğu dönemde gerçekleşen yağış ile ilgili değerler bazı dönemlerde değişkenlik göstermiştir. Özellikle Ekim, Kasım, Şubat, Nisan, ve Mayıs aylarında kaydedilen yağışlar uzun yıllar ortalamasına göre sapma göstermiştir. Kasım ve Aralık aylarında ortalamaların çok üzerinde, Nisan ve Mayıs aylarında ise ortalamaların çok altında yağış düşmüştür. Ayrıca Ekim, Kasım ve Şubat aylarında yıllar arasında yağış düzensizliklerinin olduğu da görülmüştür. Denemenin bulunduğu bölgede ölçülen nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamalarına yakın olduğu gibi, sıcaklık ile ilgili olarak kaydedilen veriler de uzun yıllar ortalamalardan önemli bir sapma olmadığı görülmüştür.

Denemenin yürütüldüğü Eylül 2007-2008, 2008-2009 ve 2009-2010 ekim dönemi ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 3.2 ve 3.3'te verilmiştir. Çizelge 3.3'te görüldüğü gibi uzun yıllar ortalamalarına göre kıyaslama yapıldığında; Ekim ayında ilk iki yıl düşük, üçüncü yıl ise yüksek yağış düşerken, Kasım ayında ilk yıl yüksek, ikinci ve üçüncü yıl ise daha düşük yağış olmuştur (Şekil 3.1). İlkbahar dönemi yağışları dikkate alındığında ise Mart, Nisan ve Mayıs aylarında her üç yılda da ortalamaların altında yağış düşmüştür.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü üç yıl ile uzun yıllar ortalamalarına ait yağış dağılımındaki değişim

Özellikle Nisan ayında ikinci ve üçüncü yılda, Mayıs ayında ise üçüncü yılda çok düşük oranlarda yağış düştüğü görülmüştür. Oransal nem yönünden her üç yılda da ortalamalardan çok önemli bir sapma görülmemiştir. Sıcaklık yönünden yapılan değerlendirmede ise özellikle bitki örtüsü sıcaklığının da ölçüldüğü ilkbahar döneminde uzun yıllar ortalamalardan önemli bir sapma olmadığı görülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü yerde ölçülen yağış miktarları; ilk yıl 529.7 mm, ikinci yıl 488.1 mm ve üçüncü yıl 630.8 mm olmuştur.

Çizelge 3.2. Edirne ili 1975-2006 yılları arasını kapsayan aylara göre uzun yıllara ait bazı ortalama iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Orta. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Orta. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Orta. Yağış Miktarı (mm)	Ortalama Güneşlen. Süresi (saat)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	2.8	6.8	-0.6	11.2	48.1	2.5	19.3	-19.0
Şubat	4.2	9.2	0.0	7.9	46.9	3.9	23.2	-19.0
Mart	7.6	13.4	2.8	9.0	52.2	4.7	28.0	-12.0
Nisan	12.8	19.1	7.0	10.6	51.0	6.4	29.8	-4.1
Mayıs	17.9	24.5	11.3	10.2	56.0	8.3	35.3	0.7
Haziran	22.3	29.2	15.3	8.1	41.5	9.9	42.6	6.0
Temmuz	24.6	31.6	17.2	5.9	28.2	10.6	44.1	9.3
Ağustos	23.9	31.2	16.8	5.4	28.2	9.9	40.7	9.4
Eylül	19.8	27.2	13.3	4.5	34.0	7.9	37.8	4.2
Ekim	14.1	20.5	9.0	6.9	52.9	5.2	35.8	-3.7
Kasım	8.5	13.4	4.6	10.0	72.4	3.2	28.0	-6.6
Aralık	4.2	8.0	1.0	12.5	61.7	2.2	20.2	-13.4
Ortalama	13.6	19.5	8.1	102.2	573.1	6.2	44.1	19.0

Çizelge 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü yerde 2007 ile 2010 yılları arası ile uzun yıllara ait ölçülen bazı iklim değerleri

Aylar	Yıllar	Aylık Toplam Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Nem (%)	Sıcaklık (°C)		
					En Düşük	En Yüksek	Ortalama
EYLÜL	2007-2008	45.7	7	63.3	7.6	34.5	19.4
	2008-2009	71.6	8	62.3	7.0	35.4	19.6
	2009-2010	74.1	6	67.7	6.6	36.9	19.9
	Uzun Yıllar	34.0	4.5	63.0	4.2	37.8	19.8
EKİM	2007-2008	40.5	7	73.4	1.4	28.4	15.2
	2008-2009	17.0	4	72.6	3.5	26.5	14.9
	2009-2010	112.6	16	82.3	2.9	28.9	15.1
	Uzun Yıllar	52.9	6.9	72.0	-3.7	35.8	14.1
KASIM	2007-2008	147.1	11	79.3	-2.8	20.2	8.1
	2008-2009	29.2	7	77.8	-2.0	18.3	15.3
	2009-2010	51.7	17	89.7	-1.7	22.7	9.7
	Uzun Yıllar	72.4	10.0	80.0	-6.6	28.0	8.5
ARALIK	2007-2008	85.0	14	89.7	-5.8	16.8	2.7
	2008-2009	35.6	15	82.2	-6.9	20.4	6.4
	2009-2010	93.4	17	89.7	-2.1	19.6	7.3
	Uzun Yıllar	61.7	12.5	82.0	-13.4	20.2	4.2
OCAK	2007-2008	32.4	9	87.8	-10.3	12.4	1.1
	2008-2009	48.6	16	87.8	-11.2	17.5	6.5
	2009-2010	59.6	15	85.2	-16.3	20.3	2.5
	Uzun Yıllar	48.1	11.2	81.0	-19.0	19.3	2.8
ŞUBAT	2007-2008	2.8	3	73.2	-10.9	20.7	4.4
	2008-2009	83.2	16	81.3	0.1	13.5	5.2
	2009-2010	107.0	21	88.1	-4.8	20.3	5.9
	Uzun Yıllar	46.9	7.9	77.0	-19.0	23.2	4.2
MART	2007-2008	31.3	11	67.4	5.6	23.3	10.9
	2008-2009	44.1	15	77.5	3.0	17.9	7.8
	2009-2010	47.6	14	81.9	-3.1	22.2	7.7
	Uzun Yıllar	52.2	9.0	73.0	-12.0	28.0	7.6
NİSAN	2007-2008	44.1	9	71.2	5.1	27.7	14.3
	2008-2009	15.8	8	68.8	-0.4	25.9	12.3
	2009-2010	17.8	12	76.0	0.9	24.9	12.7
	Uzun Yıllar	51.0	10.6	68.0	-4.1	29.8	12.8
MAYIS	2007-2008	33.4	10	62.7	5.0	35.1	18.0
	2008-2009	27.7	8	66.1	7.5	32.1	19.1
	2009-2010	16.0	9	68.6	3.3	33.6	18.1
	Uzun Yıllar	56.0	10.2	67.0	0.7	35.3	17.9
HAZİRAN	2007-2008	33.4	10	62.7	5.0	35.1	18.0
	2008-2009	25.9	7	62.5	9.3	36.4	22.6
	2009-2010	30.8	12	72.3	12.0	38.7	22.5
	Uzun Yıllar	41.5	8.1	62.0	6.0	42.6	22.3
TEMMUZ	2007-2008	34.0	4	60.5	14.1	37.3	25.2
	2008-2009	89.4	5	55.3	15.4	39.7	24.5
	2009-2010	20.2	5	66.4	14.6	35.5	24.7
	Uzun Yıllar	28.2	5.9	56.0	9.3	44.1	24.6
ORTALAMA	2007-2008	529.7	95	71.9	-10.9	37.3	12.5
	2008-2009	488.1	109	72.2	-11.2	39.7	14.0
	2009-2010	630.8	144	78.9	-16.3	38.7	13.3
	Uzun Yıllar	544.9	96.8	63.6	-13.9	44.1	12.62

Kaynak: Trakya TAE meteoroloji istasyonu verileri.

Deneme alanında ölçülen oransal nem değerleri sırası ile; % 71.9, %72.2 ve % 78.9 olarak tespit edilirken uzun yıllar ortalamasının da üzerinde olduğu görülmüştür. Deneme alanında tespit edilen ortalama sıcaklık değerleri ise; ilk yıl 12.5 °C ile ortalama değerlere (12.6 °C) yakın olurken, ikinci yıl 14.0 °C ve üçüncü yıl 13.3 °C ile uzun yıllar ortalama sıcaklıkların üzerinde olmuştur.

3.1.1.3 Trakya Bölgesi toprak özellikleri

Bölgenin yaklaşık olarak % 80'inin tarım için uygun yapıya sahip olduğu söylenebilir. Trakya bölgesi topraklarının yarısına yakın bir alan tarım için uygun olan tınlı bünyeye sahiptir. Killi-tınlı bünyedeki topraklar Trakya'nın % 38.9'unu kaplamaktadır. Toprakların % 59'u nötr (pH= 6.5-7.5), % 21'i hafif ve orta asit (pH=4.5-6.5) ve geri kalan % 20'si ise hafif alkali (pH=7.5-8.5) karakterdedir. Trakya Bölgesi'nin toprak yapısı incelendiğinde toprak organik maddesi ve kireç kapsamının çok az olduğu görülmektedir. Özellikle toprak organik maddesi verimde çok önemli bir unsurdur. Trakya topraklarının % 75.7'si organik madde yönünden çok fakirdir (% 2'nin altında). Bu durum birim alandan yüksek ve kaliteli verim almayı önleyen en önemli faktör niteliğindedir. Bölge topraklarının % 70.8'i düşük kireç oranına sahiptir. Ancak geri kalan % 29.2'si hafif, orta veya fazla kireç içermektedir. Kireçli topraklarda başta demir ve çinko olmak üzere mikro besin elementi noksanlıklarını görmek mümkündür. Trakya Bölgesi'nde tuzluluk yönünden problem bulunmamakta olup toprakların % 98.8'i tuzsuzdur. Potasyum bölge topraklarının % 79.7'sinde yeterli düzeyde olduğu tespit edilirken, bölgenin % 40'ı fosforca zengin olup % 29'unda fosfor az veya çok azdır (Anonim 2008, Süzer 2002).

3.1.1.4 Araştırma alanının toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü tarladan her üç yılda da ekim öncesinde 0-20 cm ve 20-40 cm'lik derinliklerden alınan toprak örneklerinde, toprak yapısı ve besin elementleri ile ilgili olarak toprak analizleri Edirne Ticaret Borsası Toprak Analiz laboratuvarında yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3.4'te sunulmuştur. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi yapıldığında; denemenin ilk yılı 5.65 ve 5.60 olan pH değeri toprakların hafif asit karakterli olduğunu göstermiştir. Ayrıca deneme yerinin tuz kapsamının (660 ve 650 dS/m) ve organik maddenin (% 1.20) ortalama değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Deneme alanının toprakları tınlı bünyede olup, potasyum, demir, mangan, çinko ve bakır gibi diğer mikro besin elementlerinin genellikle yeterli düzeyde olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.4. Araştırmada tarla denemelerinin yürütüldüğü yer ve yıllara ait ekim dönemi bazı toprak özellikleri

Parametre	İstenen Değer	2007-2007		2008-2009		2009-2010	
		0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
pH	6.5-7.5	5.65	5.60	6.00	5.50	6.22	6.10
Tuz (dS/m)	<0.15	660.0	650.0	925.0	480.0	660.0	560.0
Kireç (%)	1-5	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	2.0
Doygunluk (%)	30-50 tınlı	50.0	49.0	40.0	40.0	50.0	40.0
Organik madde (%)	3-4	1.20	0.70	0.95	0.60	1.20	1.20
Toplam N (%)	-	0.06	0.06	0.05	0.03	0.06	0.06
Alınabilir P (ppm)	9-12	6.40	8.70	8.70	4.30	14.0	12.0
Alınabilir K (ppm)	>30 yeterli	291.0	301.0	295.0	175.0	250.0	250.0
Alınabilir Ca (ppm)		2500.0	2525.0	2950.0	2800.0	3000.0	2800.0
Alınabilir Mg (ppm)		410.0	405.0	350.0	325.0	240.0	250.0
Alınabilir Fe (ppm)	0.2-4.5	50.0	46.0	21.0	12.0	40.0	38.0
Alınabilir Mn (ppm)	14-50	46.0	42.0	28.0	20.0	45.0	38.0
Alınabilir Zn (ppm)	0.7-2.4	1.0	0.86	1.30	0.30	1.90	1.80
Alınabilir Cu (ppm)	>0.2	1.0	1.0	2.30	1.50	3.00	2.00

2008-2009 analiz sonuçlarına göre 6.00 ve 5.50 pH değeri ile toprakların hafif asit karakterli olduğu görülmüştür. Ayrıca deneme yerinin tuz kapsamı ve organik maddenin (% 0.95-0.60) ortalama değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Deneme alanının topraklarının ilk yılda olduğu gibi tınlı bünyede olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada yine ilk yılda olduğu gibi potasyum ile birlikte demir, mangan, çinko ve bakır gibi diğer mikro besin elementlerinin genellikle yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. 2009-2010 yılı sonuçlarında da toprak yapısının yine hafif asit yapıda olduğu, toprak organik maddesinin yetersiz ve toprak kapsamının nispeten tınlı yapıda olduğu görülmüştür. Araştırmada ilk yıllarda olduğu gibi mikro besin elementlerinin genellikle yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca araştırmanın yürütüldüğü alanda Ocak ayından Mayıs ayına kadar her ay düzenli olarak toprak örneği alınarak araştırma alanının toprak yapısındaki besin elementleri miktarındaki değişim incelenmiştir. Çizelge 3.5'te verilen 2008 yılı analiz sonuçlarına göre toprak pH değerinde azalma olurken, tuz kapsamında önce artış daha sonra azalma görülmüştür. Toprak organik madde kapsamında değişiklik olmamıştır. Besin elementlerine göre yapılan değerlendirmede, fosfor miktarında düzenli bir azalma olurken, Ca miktarında bir miktar artış, Mg miktarında Ocak ayında yüksek diğer aylarda azalma, demir ve bakır miktarları Ocak ayı diğer aylara göre düşük, Zn ve Mn miktarlarında da analiz yapılan aylar arasında önemli bir farklılık olmamıştır.

Çizelge 3.5. Araştırmanın yürütüldüğü üç yılda deneme yerinin aylara göre toprak özellikleri

2007-2008 yılında kurulan deneme yerinin aylara göre toprak özellikleri						
Parametre	Birim	Ocak 2008	Şubat 2008	Mart 2008	Nisan 2008	Mayıs 2008
pH	-	5.75	6.0	5.80	5.20	5.10
Tuz	mmhos/cm	600.0	675.0	1250.0	1270.0	950.0
Kireç	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Doygunluk	%	49.0	53.0	54.0	53.0	51.0
Organik Madde	%	1.0	1.0	1.10	1.0	1.0
Toplam N	%	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05
Alınabilir P	ppm	6.50	6.70	5.55	5.10	4.30
Alınabilir K	ppm	280.0	420.0	380.0	430.0	420.0
Alınabilir Ca	ppm	2500.0	2685.0	2700.0	2800.0	2800.0
Alınabilir Mg	ppm	410.0	363.0	360.0	370.0	370.0
Alınabilir Fe	ppm	46.0	51.0	50.0	51.0	52.0
Alınabilir Mn	ppm	40.0	39.0	35.0	42.0	41.0
Alınabilir Zn	ppm	0.90	1.40	1.00	1.10	1.00
Alınabilir Cu	ppm	0.85	2.75	2.70	2.50	2.65
2008-2009 yılında kurulan deneme yerinin aylara göre toprak özellikleri						
Parametre	Birim	Ocak 2009	Şubat 2009	Mart 2009	Nisan 2009	Mayıs 2009
pH	-	6.20	6.00	6.20	6.10	6.00
Tuz	mmhos/cm	510.0	410.0	450.0	730.0	550.0
Kireç	%	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Doygunluk	%	45.0	50.0	48.0	55.0	45.0
Organik Madde	%	1.10	1.20	1.20	1.10	1.10
Toplam N	%	0.055	0.059	0.058	0.054	0.052
Alınabilir P	ppm	5.40	4.60	3.60	2.50	2.20
Alınabilir K	ppm	340.0	310.0	322.0	291.0	302.0
Alınabilir Ca	ppm	3000.0	2500.0	2750.0	2700.0	2800.0
Alınabilir Mg	ppm	340.0	362.0	344.0	350.0	350.0
Alınabilir Fe	ppm	90.0	107.0	90.0	90.0	103.0
Alınabilir Mn	ppm	40.0	50.0	40.0	42.0	40.0
Alınabilir Zn	ppm	2.20	2.00	2.40	2.50	2.00
Alınabilir Cu	ppm	6.00	6.00	6.20	6.20	6.40
2009-2010 yılında kurulan deneme yerinin aylara göre toprak özellikleri						
Parametre	Birim	Ocak 2010	Şubat 2010	Mart 2010	Nisan 2010	Mayıs 2010
pH	-	6.22	6.29	6.10	6.20	6.10
Tuz	mmhos/cm	685.0	560.0	650.0	900.0	600.0
Kireç	%	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
Doygunluk	%	45.0	48.0	48.0	60.0	40.0
Organik Madde	%	1.10	1.20	1.10	1.20	1.10
Toplam N	%	0.055	0.060	0.055	0.060	0.050
Alınabilir P	ppm	16.0	15.0	13.0	11.0	11.0
Alınabilir K	ppm	240.0	235.0	250.0	250.0	250.0
Alınabilir Ca	ppm	3000.0	2800.0	2850.0	2750.0	2900.0
Alınabilir Mg	ppm	280.0	270.0	250.0	260.0	240.0
Alınabilir Fe	ppm	60.0	55.0	45.0	50.0	50.0
Alınabilir Mn	ppm	40.0	42.0	40.0	40.0	40.0
Alınabilir Zn	ppm	2.00	1.80	1.90	1.80	2.00
Alınabilir Cu	ppm	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

2009 yılı analiz sonuçlarına göre toprak pH değerinde önemli bir değişkenlik olmazken, tuz kapsamında kısmen değişkenliklerin olduğu görülmüştür. Toprak organik madde kapsamında ilk yılda olduğu gibi değişiklik olmamıştır. Besin elementlerine göre

yapılan değerlendirmede fosfor miktarında dzenli bir azalma olurken ilk yıla göre daha düsük fosfor miktarı llmstr.

Potasyum ve kalsiyum miktarlarında önemli bir değişkenlik görülmemiştir. Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yıl toprak analiz sonuçlarına göre Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu gibi besin elementleri önceki yıla göre daha fazla olduğu ve analiz yapılan aylar arasında önemli bir değişkenliğin olmadığı tespit edilmiştir (izelge 3.5).

2010 yılı analiz sonuçlarına göre toprak pH değerinde önemli bir değişkenlik olmazken, tuz kapsamında bazı aylarda gübre kullanımına değişkenliklerin olduğu grlmştir. Toprak organik madde kapsamında önemli değişiklik belirlenmemiştir. Besin elementlerine göre yapılan değerlendirmede fosfor ve potasyum miktarında bitki alımından dolayı sürekli bir azalma olduğu, kalsiyum miktarlarında önemli bir değişkenlik olmadığı grlmştir. Araştırmanın nc yılı toprak analiz sonuçlarına göre Ca, Mg ve Fe miktarında azalma olurken Mn, Zn ve Cu gibi besin elementlerinde aylar arasında önemli bir değişkenliğin olmadığı tespit edilmiştir (izelge 3.5).

3.1.2. Denemede kullanılan buğday genotipleri ve zellikleri

Bu alışmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (TTAE) tarafından yürütülen ışlah çalışmaları sonucunda geliştirilmiş olan; Kate A-1, Gelibolu, Pehlivan, Tekirdağ, Selimiye ve Aldane ile bölgede üretimi yapılan Flamura-85 ve Golia eşitleri, ayrıca BBVD7 (aday), BBVD13 (aday), VD26-07, VD2/21-07 (aday), VD2/27-07, EBVD24-07 (aday) ve BBVD21-07 no'lu hatlar kullanılmıştır. Bu genotiplerin bazıları farklı genotipik özelliklere sahip olmalarından dolayı seçilmiştir. Bu genotiplerden Pehlivan ve Flamura-85 Trakya bölgesinde en fazla üretimi yapılan çeşitlerdir. Aynı zamanda Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde de üretimi yapılmaktadır. Gelibolu, Kate A-1 ve BBVD13 verim potansiyeli çok yüksek, Aldane, Flamura-85 ve Selimiye ekmeklik kalitesi çok iyi olan genotiplerdir. Kate A-1 ve BBVD13 yüksek bitki boyu, Golia ve Tekirdağ kısa bitki boyuna sahip olmaları, Kate A-1 ve Golia erkenci BBVD21-07 geçi gibi olmalarından dolayı bu araştırmaya dahil edilmişlerdir. Ayrıca araştırmada yer alan bu genotipler yaprak rengi, mumsuluk, yaprak yapısı, üst boğum uzunluğu, tane yapısı, ekmeklik kalite özellikleri yönünden farklı özelliklere sahip olmalarından dolayı araştırmaya dahil edilmiştir. Ayrıca TTAE tarafından yapılan ışlah çalışmaları sonucu geliştirilen 4 aday çeşitte araştırmada yer almış olup, tescil öncesinde bu genotiplerde araştırmada ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu aday çeşitlerinden BBVD13

numaralı hat 2010 yılında Bereket adı ile tescil edilmiştir. Diğer hatların tescil işlemleri devam etmektedir.

1-Kate A-1: TTAE tarafından 1988 yılında tescil ettirilen Bulgaristan kökenli ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşit olup başak yapısı uzun ve dik bir görünüm arz eder (Şekil 3.2). Bitki boyu uzun olup 100-110 cm'dir. Alternatif bir çeşit olup, soğuklara dayanıklılığı orta derecedir. Marmara Bölgesi ile kışı aşırı soğuk olmayan diğer bölgelerin taban ve yarı taban alanlarında ekimi tavsiye edilir. Kuraklığa toleranslı, kardeşlenme kapasitesi iyi olup, verim gücü çok yüksektir (500-750 kg/da). Bitki boyu uzun olmasına rağmen normal şartlarda yatmaz. Marmara Bölgesi sahil kuşağı ile taban alanlarda yatma sorunu olabilir. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da) ve uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da azot olmalıdır. Taban arazilerde ve Marmara bölgesi sahil kuşağında kök ve kök boğazı hastalıklarından zarar görebilir. Sarı pasa toleranslı olup, kahverengi pasa hassastır. Tohumların sürme ile bulaşık olması halinde ekimden önce tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Tanesi kırmızı renkli, sert ve orta irilikte, ekmeklik kalitesi orta değerdedir. Bin tane ağırlığı 33.6 g, hektolitre ağırlığı 82.0 kg, protein oranı % 13.9, gluten değeri % 45.1, gluten indeksi % 49.1 tane sertliği 55 ve sedimantasyon miktarı 47 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).



Şekil 3.2. Kate A-1 çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

2-Gelibolu: TTAE tarafından ıslah çalışmaları sonucu seleksiyon yöntemi ile geliştirilen ve 2005 yılında tescil edilen ekmeklik buğday çeşididir (Şekil 3.3). Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşit olup, başakları orta uzunlukta, yarı eğik bir görünüm arz eder. Bitki boyu 85-95 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Marmara

Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde her türlü alanlarda ve toprak yapısında ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup, verim gücü çok yüksektir (500-800 kg/da). Kurakta verimi yüksek olduğu gibi, iyi koşullarda da yüksek verime sahiptir. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da) ve uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da azot olmalıdır. Orta erkenci, orta boylu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklıdır. Küllemeye toleranslı, kahverengi pas ve kök hastalıklarına karşı hassastır. Tohumlar sürme ile bulaşık olması halinde ekimden önce tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Tanesi kırmızı yarı sert ve orta iri yapıda olup ekmeklik kalitesi orta-iyi seviyededir. Bin tane ağırlığı 34.5 g, hektolitre ağırlığı 80.2 kg, protein oranı % 12.8, gluten oranı % 32.7, gluten indeksi % 87.5 tane sertliği 45 ve sedimantasyon değeri 49 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).



Şekil 3.3. Gelibolu çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

3-Pehlivan: TTAE tarafından melezleme yoluyla elde edilen ve 1998 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılıksız bir çeşit olup başakları uzun ve dik bir yapıya sahiptir. Bitki boyu uzun olup 95-105 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuğa karşı dayanıklılığı çok iyi olduğu gibi kurak şartlara karşıda toleranslıdır. Kardeşlenme kapasitesi yüksek olduğu için özellikle taban ve yarı taban alanlarda kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-500 taneyi geçmemelidir. Kurağa toleranslı olduğundan kuraç koşullarda da ekimi tavsiye edilir. Bu nedenle Trakya Bölgesi dışında da geniş alanlarda üretimi yapılmaktadır. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan bütün bölgelere önerilen bir çeşittir. Sarı pasa orta dayanıklı, kahverengi pas ile kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı hassas olup, Marmara Bölgesi'nde aşırı yağışlı yıllarda hastalık epidemi yapabilir. Özellikle Marmara Bölgesi sahil kuşağı için yatma probleminden dolayı ekimi tavsiye

edilmemektedir. Sahil kuşağında ekilmesi halinde mutlaka kök hastalıkları ile mücadele yapılmalıdır. Tanesi kırmızı renkli, sert ve çok iri olup ekmeklik kalitesi iyi bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 47.9 g, hektolitre ağırlığı 84.1 kg, protein oranı % 12.1, gluten oranı % 39.4, gluten indeksi % 54.2 tane sertliği 53 ve sedimantasyon değeri 41 ml'dir (2008 yılı çvd sonucu).



Şekil 3.4. Pehlivan çeşidinin farklı dönemlerdeki başak parseldeki görünümü

4-Tekirdağ: TTAE tarafından yürütülen ıslah çalışmaları seleksiyon yöntemi ile geliştirilen ve 2005 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Başakları orta uzun olup, yarı eğik bir görünüm arz eder. Bitki boyu 80-85 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde her türlü alanlarda ve toprak yapısında ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli yüksektir (450-750 kg/da). Orta erkenci, orta boylu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklılığı çok iyidir. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Külleme, kahverengi pas ve kök hastalıklarına karşı toleranslıdır. Sürmeye çok hassas olduğu için ekim öncesi mutlaka tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Tanesi homojen irilikte, kırmızı renkli ve sert-yarı sert yapıdadır. Ekmeklik kalitesi iyi olup bazı kalite özellikleri; bin tane ağırlığı 37.1 g, hektolitre ağırlığı 78.0 kg, protein oranı % 14.6, gluten oranı % 43.0, tane sertliği 50, gluten indeksi % 79.4 ve sedimantasyon miktarı 58 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).



Şekil 3.5. Tekirdağ çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

5-Selimiye: TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ekmeklik buğday çeşididir. Kırmızı başaklı, kılçıksız ve başakları uzun olup dik yapıdadır. Bitki boyu 95-100 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı çok iyidir. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde her türlü alanlarda ve toprak yapısında ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli çok yüksektir (450-800 kg/da). Orta erkenci, orta boylu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklılığı çok iyidir. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır.



Şekil 3.6. Selimiye çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

Küllemeye hassas olup, kahverengi pasa dayanıklı ve kök hastalıklarına karşı toleranslıdır. Tanesi kırmızı renkli, sert ve iri yapıda olup ekmeklik kalitesi çok iyidir. Bin tane ağırlığı 42.5 g, hektolitre ağırlığı 83.8 kg, protein oranı % 13.7, gluten oranı % 39.5,

gluten indeksi % 83.7 tane sertliği 55 ve sedimantasyon değeri 56 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).

6-Aldane: TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçiksız bir çeşittir. Başakları uzun olup yarı eğik yapıdadır. Bitki boyu 95-100 cm'dir. Alternatif bir çeşit olup, soğuklara dayanıklılığı iyidir. Kök yapısı zayıf olması nedeniyle özellikle taban alanlarda yatma problemi olmaktadır. Bu nedenle Marmara Bölgesi'nde taban yerler hariç diğer yerlere, kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde ise kumsal topraklar hariç diğer bölgelerde ekimi tavsiye edilir. Kardeşenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli orta değerdedir (400-650 kg/da). Erkenci, orta boylu bir çeşit olup, taban arazilerde yatmaya karşı hassastır. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Küllemeye toleranslı, kök hastalıklarına karşı hassas ve kahverengi pasa mutlak dayanıklıdır. Ekmeklik buğdayda bölgenin en kaliteli çeşidi konumundadır. Tanesi kırmızı renkli, sert-yarı sert yapıda olup, oldukça iri ve ovaldir. Bin tane ağırlığı 46.1 g, hektolitre ağırlığı 83.2 kg, protein oranı % 14.2, gluten % 39.8, gluten indeksi % 88.7, tane sertliği 54 ve sedimantasyon 62 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).



şekil 3.7. Aldane çeşitinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

7-Flamura-85: TAREKS A.ř. tarafından 1999 yılında tescil ettirilen Romanya orijinli ekmeklik buğday çeşitidir. Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Başakları uzun olup yarı eğik bir görünüm arz eder. Bitki boyu 90-95 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde taban ve yarı taban alanlarda ekimi tavsiye edilir. Kardeşenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli orta

seviyededir (400-650 kg/da). Orta erkenci, orta boylu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklıdır. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 500-550 tane (20-22 kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Küllemeye karşı dayanıklıdır. Sarı pasa ve kahverengi pas ile kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı toleranslıdır. Tohumlar sürme ile bulaşık olması halinde ekimden önce tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Tanesi kırmızı sert-yarı sert ve iri yapıda olup ekmeklik kalitesi çok iyidir. Bin tane ağırlığı 37.1 g, hektolitre ağırlığı 81.6 kg, protein oranı % 14.0, gluten % 37.6, gluten indeksi % 95.0 tane sertliği 53 ve sedimantasyon 58 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).



Şekil 3.8. Flamura-85 çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

8-Golia: TİGEM tarafından 1999 yılında tescil ettirilen ve İtalya kökenli ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı kılçıklı, aşakları kısa olup dik bir görünüm arz eder (Şekil 3.9). Bitki boyu 60-70 cm'dir. Alternatif karakterli bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı orta derecedir. Trakya Bölgesi'nde sadece Marmara Denizi sahil kuşağında ekimi yapılabilir. Özellikle iç bölgelerde ani sıcaklık düşüşlerinde ve sıcaklıktaki dalgalanmalarda soğuklardan yüksek oranlarda zarar görebilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim gücü yüksektir (450-700 kg/da). Çok erkenci olup kuraklığa karşı hassastır. Bu nedenle kumlu topraklarda ve yağışı az olan alanlarda uygun değildir. Çok kısa bitki boyu ve sağlam saplı bir çeşit olmasından dolayı yatmaya karşı dayanıklıdır. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da) arasında olmalıdır. Külleme ile kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı toleranslı olup, kahverengi pasa hassastır. Tanesi kırmızı sert ve orta irilikte olup ekmeklik kalitesi iyidir. Bin tane ağırlığı 29.4 g, hektolitre ağırlığı

78.0 kg, protein oranı % 14.5, gluten % 37.3, gluten indeksi % 91.0 tane sertliği 58 ve sedimantasyon miktarı 43 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).



Şekil 3.9. Golia çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

9-BBVD7: TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ve tescil işlemleri devam eden ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşit olup başakları orta uzun ve dik görünümündedir. Bitki boyu 90-95 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde her türlü alanlarda ve toprak yapısında ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli orta değerdedir (450-700 kg/da). Orta erkenci, orta boylu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklılığı çok iyidir. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır.



Şekil 3.10. BBVD7 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

Külleleme, kahverengi pas ve kök hastalıklarına toleranslıdır. Ayrıca, yaprak, sap ve başaklarının çok mumsu olmasından dolayı bazı zararlılara karşı da toleranslıdır. Tanesi kırmızı, sert-yarı sert yapıda olup, oldukça iridir. Bin tane ağırlığı 42.4 g, hektolitre ağırlığı 79.0 kg, protein oranı % 14.5, sedimantasyon miktarı 43 ml, gluten % 41.7, gluten indeksi % 59.5 ve tane sertliği 50'dir (2008 yılı deneme sonucu).

10-Bereket (BBVD13): TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ve tescil işlemleri araştırmanın yürütüldüğü dönem içerisinde, 2010 yılında yapılan ekmeklik buğday çeşididir. Kırmızı başaklı, kılçıksız bir çeşittir. Başakları uzun olup eğik görünümündedir. Bitki boyu 100-105 cm'dir. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı çok iyidir. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde her türlü alanlarda ve toprak yapısında ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli çok yüksektir (500-850 kg/da).



Şekil 3.11. Bereket (BBVD13) çeşidinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

Orta erkenci, uzun boylu bir çeşit olup kuraklığa karşı dayanıklılığı çok iyidir. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Külleleme, kök hastalıkları ve kahverengi pasa hassastır. Tanesi kırmızı, sert-yarı sert yapıda olup oldukça iri ve ovaldir. Bin tane ağırlığı 38.9 g, hektolitre ağırlığı 80.9 kg, protein oranı % 13.5, gluten oranı % 37.9, gluten indeksi % 86.2, tane sertliği 53 ve sedimantasyon miktarı 56 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).

11- ÖVD26-07 hattı: TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Başakları orta uzun olup eğik görünümündedir. Bitki boyu 90-95 cm'dir. Tanesi orta iri, kırmızı renkli ve sert-yarı sert yapıdadır. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Fizyolojik gelişmesi orta erkencidir. İslah çalışmalarında bazı tarımsal özellikleri bakımından öne çıkması nedeniyle bu araştırmaya dahil edilmiştir.



Şekil 3.12. ÖVD26-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

12-ÖVD2/21-07 hattı: TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ve tescil denemesi devam eden ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşittir. Başakları orta uzunlukta olup dik görünümündedir. Bitki boyu 70-75 cm olup bitki boyu kısa ve sap yapısı çok sağlam olmasından dolayı yatmaya dayanıklıdır. Tanesi orta iri, kırmızı renkli ve sert-yarı sert yapıdadır.



Şekil 3.13. ÖVD2/21-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Fizyolojik gelişmesi orta erkencidir. Trakya BVD12 adı ile tescil denemelerinde yer almakta olup ayrıca bitki boyunun çok kısa olmasından dolayı bu araştırmaya dahil edilmiştir. Çeşidin bazı teknolojik özellikleri; bin tane ağırlığı 37.4 g, hektolitre ağırlığı 78.8 kg, protein oranı % 12.2, gluten oranı % 31.7, gluten indeksi % 91.2 tane sertliği 50 ve sedimantasyon miktarı 47 ml'dir (2008 yılı deneme sonucu).

13-ÖVD2/27-07 hattı: TTAE tarafından melezleme yolu ile geliştirilen ve ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşittir. Başakları kısa-orta olup dik görünümde ve kavuzları çok serttir. Bitki boyu 80-85 cm olup bitki boyu orta ve sap yapısı çok sağlam olmasından dolayı yatmaya dayanıklıdır. Tanesi orta ve yuvarlak, kırmızı renkli ve sert yapıdadır. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Fizyolojik gelişmesi orta erkencidir. Bitki boyunun kısa, yaprağının kalın ve koyu renkli, kalitesinin iyi olması gibi bazı karakterleri yönünden bu araştırmaya dahil edilmiştir.



Şekil 3.14. ÖVD2/27-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

14-EBVD24-07 hattı: TTAE tarafından introüksiyon yolu ile geliştirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Başakları orta uzunlukta olup dik görünümde. Bitki boyu 90-95 cm'dir. Danesi orta iri, kırmızı renkli ve sert-yarı sert yapıdadır. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı çok iyidir. Fizyolojik gelişmesi orta geççidir. Yapılan ıslah çalışmaları sonucunda; bitki boyunun kısa olması, sap yapısının sağlam olması, kahverengi pasa dayanıklı ve teknolojik özelliklerinin iyi olmasından dolayı bu araştırmaya dahil edilmiştir.



Şekil 3.15. EBVD24-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

15-BBVD21-07 hattı: TTAE tarafından introdüksiyon yolu ile geliştirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşittir. Başakları çok uzun ve yarı eğik görünümündedir. Bitki boyu uzun olup yaklaşık olarak 100-105 cm'dir. Tanesi kırmızı renkli, orta irilikte, yuvarlak şekilli ve yarı sert yapıdadır. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Fizyolojik gelişmesi çok geçlidir. Bitki boyu ve başağının çok uzun ve olgunlaşma yönünden çok geçi olmasından dolayı araştırmada geççi, uzun boylu ve uzun başaklık açısından karşılaştırmada kullanmak amacı ile bu araştırmaya dahil edilmiştir.



Şekil 3.16. BBVD21-07 genotipinin farklı dönemlerdeki başak ve parseldeki görünümü

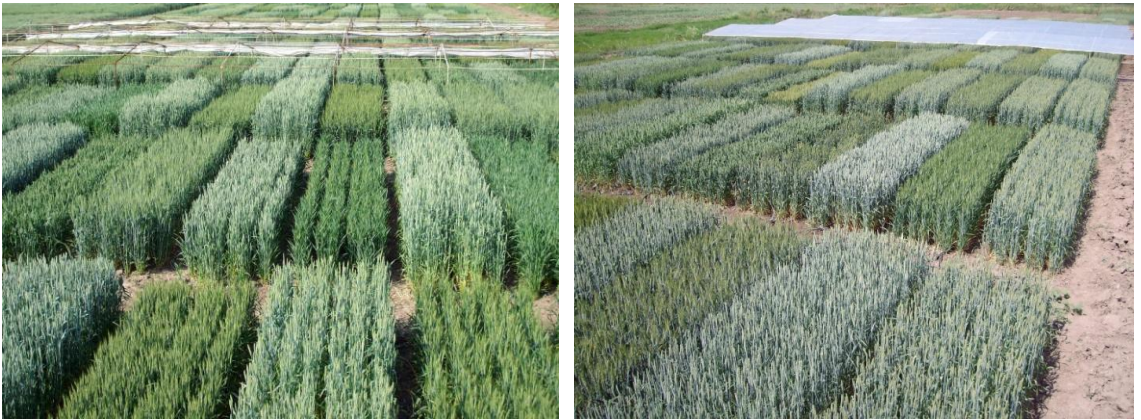
Çizelge 3.6. Araştırmada incelenen genotiplerin melez ve pedigri numaraları

Çeşitler	Melez/ Pedigri
Kate A-1	Hebros/Bez-1
Gelibolu	506/88-113
Pehlivan	Bez/Tvr/5/Cfn/bez//Suw92/Cr136145/3/Nai60/4/Emu”S” TE2376-6T-1T-3T-0T
Tekirdağ	1518-4-38K
Selimiye	Lau/Agd/3/Odes95//Olv/B16 TE5402-4T-1T-2T-0T
Aldane	Bul2477-2/3/093-44/Au//Bez TE5255-2T-1T-1T-0T
Flamura 85	--
Golia	--
BBVD7	Dmnt/7/Bez/Tvr/5/Cfn/Bez//Suw92/CI13645/3/Nai60/4/Emu"S"/6/Una TE5393-1T-1T-1T-1T-0T
Bereket	Kç66/Bez//Sup/3/Wrm/2*Huac/4/Dons/5/Kate/MvM/6/Pres TE5544-3T-1T-1T-0T
ÖVD26-07	Es85-19/V-763-254/3/Rsk/Nac//Ctk/Vee TE5481-1T-3T-1T-2T-1T-0T
ÖVD2/21-07	LS607.4728//Tjb 801.13327/Chl TE5605-4T-2T-3T-0T
ÖVD2/27-07	Srz-95//MvM/Sana TE5494-3T-1T-3T-1T-0T
EBVD24-07	OK81306/STAR CMSW92 WM00167S-17WM-05WM-015WM-010WM-4WM-0WM
BBVD21-07	Lagos-10/Mirleben//Bluegl-2 TCI002066-030YE-30YE-3T-2T-0T

3.2. Yöntem

3.2.1. Ekim ve bakım

Araştırma TTAE deneme tarlasında 2007-2008 ekim yılı ile 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarında 3 yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede toplam 15 ekmeklik buğday genotipi tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Denemede ilk yıl 4 ana parsel, ikinci ve üçüncü yıllarda ise 5 ana parsel yer almış olup, ana parselleri kuraklık uygulamaları, alt parselleri çeşitler oluşturmuştur. Denemenin ekimi 6 sıralı ve sıra arası 17 cm olan parsellere deneme ekim makinesi ile yapılmıştır. Ekimde kullanılan tohumluk miktarı her çeşidin bin tane ağırlığı tespit edilerek m²'ye 500 tane tohum düşecek şekilde her parsel ekilecek tohumluk miktarı belirlenerek, ekimde parsel alanı 6 m², hasatta ise 4 m² (4 m x 1 m=5 m²) olacak şekilde düzenlenmiştir. Birinci yıl deneme ekimi 30 Ekim 2007, ikinci yıl 23 Ekim 2008 ve üçüncü yılda 30 Ekim 2009 tarihlerinde yapılmıştır. Araştırmada ilk yıl ve üçüncü yılda ekim döneminde toprakta yeterli miktarda nem olduğu için yaklaşık olarak 15 gün sonra çimlenme olurken, ikinci yıl Ekim ve Kasım aylarında uzun dönem devam eden kuraklıktan dolayı bitki çıkışı 1 Aralık 2008 tarihinde gerçekleşmiştir. Araştırmanın birinci yılında; ekimde 25 kg/da 20-20-0 kg/da kompoze gübre kullanılırken, ikinci gübreleme için 11 Şubat 2008 tarihinde 10 kg/da (% 4.6 saf N) üre (% 46) ve üçüncü gübrelemede 15 Mart 2008 tarihinde 18 kg/da amonyum nitrat (% 33) (5.94 kg saf N) verilmiş olup toplamda 15.54 kg saf azot uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi için ekim sonrası chlorsulfuron (1 g/da) ve ilkbaharda 2,4 D asit dimethylamin (200 ml/da) uygulanmıştır.



Şekil 3.17. Araştırmanın yürütüldüğü tarla denemelerinden farklı yıllardan görünüm

Araştırmanın ikinci yılında yapılan kültürel işlemlerden, gübrelemede ekimle birlikte 25 kg/da 20-20-0 kg/da kompoze gübre, ikinci gübreleme için 20 Şubat 2009 tarihinde 10 kg/da üre (% 46), üçüncü gübrelemede ise 25 Mart 2009 tarihinde 18 kg/da amonyum nitrat (% 33) verilmiştir. Denemede toplam 15.54 kg saf azot kullanılmıştır. Yabancı ot mücadelesi için ekim sonrası chlorsulfuron (1 g/da) ve ilkbaharda 2,4 D asit dimethylamin (160 ml/da) uygulanmıştır. Araştırmada üçüncü yılda da aynı gübre dozları kullanılmış olup, yabancı ot mücadelesi için ekim sonrası chlorsulfuron (1 gr/da) ve ilkbaharda 2,4 D asit dimethylamin (200 ml/da) uygulanmıştır.

Kuraklık uygulaması yapılacak ana parsellere sapa kalkma döneminden önce portatif seralar kurulmuştur. Bu seraların üzeri yağmurun yağacağı dönemlerde yağmurun düşmemesi için şeffaf naylon örtülerle kapatılacak şekilde açılır-kapanır sistem yapılmıştır (Şekil 3.18). Bu sistemde yağmur öncesi ana parsellerde kuraklık stresi yaratmak amacıyla kapatılmış olup yağmur geçtikten sonra üzeri açılmıştır.



Şekil 3.18. Araştırmada kuraklık uygulanan ana parsellerde kurulan yağmur korunağından görünüm

Araştırmanın ilk yılında 4 ana parsel yer almış olup, ikinci yılda tam kuraklığın uygulandığı 5'inci ana parsel yer almıştır. Ana parsellerde yapılan uygulamalar;

1. Sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanması (K1): Sapa kalkma döneminde portatif sera kurularak yağmurun yağacağı dönem kapatma işlemi yapılmıştır. Başaklanma döneminden sonra sera kaldırılarak, tane dolun döneminde günlük buharlaşma su miktarına göre bir defa sulama yapılmıştır.

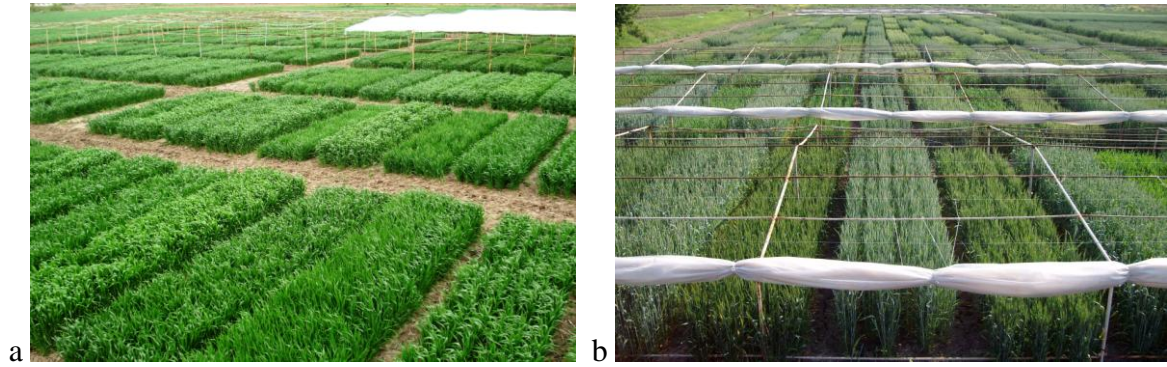
2. Başaklanma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar kuraklık uygulanması (K2): Sapa kalkma ile başaklanma dönemleri arasında günlük buharlaşma su

miktarına göre bir defa sulama yapılmış olup daha sonraki dönemde kuraklık stresi uygulanmıştır.

3. Kuraklık stresi uygulanmayan (K3): Kuraklık stresi uygulanmamış olup sapa kalkma, başaklanma ve tane dolum dönemlerinde olmak üzere günlük buharlaşma su miktarına göre 3 defa sulama yapılmıştır.

4. Doğal ana parsel (K4): Doğal parsellerde herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

5. Sapa kalkma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar kuraklık uygulaması (K5): Araştırmaya ikinci yıl dahil edilmiştir. Sapa kalkma dönemi başında parseller üzerine portatif sera kurularak, yağmurlu günlerde parsellerin üzeri naylon şeffaf örtü ile kapatılarak kuraklık stresinin oluşması sağlanmıştır (Şekil 3.18 ve 3.19a ve b).



Şekil 3.19. Beş farklı kuraklık seviyesinin uygulandığı araştırmada (a) 2007-2008 yılı ve (b) 2008-2009 yılına ait tarla denemelerinden görünüm

Kuraklık stresi uygulanmayan parsellere verilecek su miktarının belirlenmesi amacıyla “A Sınıfı Buharlaşma Kabı” yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile sulamanın yapılacağı Nisan ve Mayıs ayları süresince günlük buharlaşma su miktarının ölçümleri yapılarak ortalama buharlaşma su miktarı belirlenmiştir. 2007-2008 ekim yılı Nisan ayı günlük ortalama buharlaşma su miktarı 2.4 litre, Mayıs ayı buharlaşma su miktarı ise 7.3 litre olmuştur. 2008-2009 yılında ise Nisan ayı günlük ortalama buharlaşma su miktarı 3.3 litre, Mayıs ayı buharlaşma su miktarı ise 5.8 litre olarak tespit edilmiştir. 2009-2010 yılındaki buharlaşma miktarları; Nisan’da 3.5 litre, Mayıs ayında 5.2 litre olarak belirlenmiştir. Araştırmada sulama işlemleri parsellerde her iki sıra arasına döşenen damlama sulama boruları ile sulama miktarı 4 litre/saat olan damlama sulama sistemi ile yapılmıştır (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Araştırmada kuraklık uygulanmayan ana parsellerde damlama sulama yöntemi ile farklı dönemlerde yapılan sulama işlemleri

Araştırmada kök ağırlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 17 cm çapında ve 50 cm yüksekliğinde silindirik metal kap kullanılmıştır. Denemenin hasadından sonra çıkarılan bitki kök örnekleri, her parselde bitkilerin homojen çıkış sağladığı parselin orta yerinden alınmıştır.

Kök örnekleri çıkarıldıktan sonra plastik kutulara alınmıştır. Toprağın yumuşaması ve bitki köklerinin daha kolay yıkanması amacıyla, topraklı kök örnekleri üzeri bir miktar su ile doldurulmuştur. İki gün bekletilen bu örneklerde yıkama işlemi yapılarak bitki kök örnekleri çıkarılmıştır (Şekil 3.21 ve Şekil 4.25). Bu süre sonunda yıkanan bitki kökleri oda sıcaklığında kurutularak her genotipin kök ağırlığı belirlenmiştir.



Şekil 3.21. Araştırmada parsellerden çıkarılan bitki kök örneklerinden görünüm

Araştırmada ilk yıl denemenin hasadı 30 Haziran 2008, ikinci yıl 8 Temmuz 2009 ve üçüncü yıl ise 28 Haziran 2010 tarihlerinde parsel hasat makinesi ile (Hege 125C ve HEGE Classic) yapılmıştır.

3.2.2. Yapılan gözlem ve ölçümler

Denemede kullanılan materyallerin vejetatif ve generatif gelişme dönemleri ile hasat sonrası yapılan bazı ölçümler aşağıda açıklanan yöntemler esas alınarak belirlenmiştir.

Tane verimi: Deneme parseli 6 m² olarak ekilmiş olup her parselde sıra başlarından 1'er metre kenar tesiri olarak atılmış, geri kalan kısım (4m x 1m = 4 m²) hasat edilmiştir. Elde edilen ürün hassas terazi ile tartılmıştır. Parsellerden elde edilen tane verimi dekara kilogram olarak çevrilerek tane verimi bulunmuştur.

Biyolojik verim: Hasat döneminden önce kenar tesiri atıldıktan sonra parsel başlarından 1 m²'lik alanda toprak üstü aksamından kesilen bitkilerin tartımı yapılarak çeşitlerin biyolojik verimleri kg/da olarak belirlenmiştir.

Hasat indeksi: Tane veriminin biyolojik verime oranından tespit edilmiştir. $Hİ = (\text{Tane verimi} / \text{Toplam biyolojik verim}) \times 100$ formülüyle % hasat indeksi belirlenmiştir.

Başaklanma gün sayısı: Bitki çıkışından itibaren parselin % 50'sinin başaklandığı (başakların bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı) tarihe kadar olan süre başaklanma gün sayısı olarak değerlendirilmiştir.

Olgunlaşma gün sayısı: Bitkilerin çıkışından itibaren parselin tamamının fizyolojik olarak tam olum dönemine ulaştığı zamana kadar olan gün toplamı olgunlaşma gün sayısı olarak kabul edilmiştir.

Tane dolum süresi: Parsellerde çiçeklenmenin % 50 oranında tamamlandığı gün ile fizyolojik olgunluğun tamamlandığı gün arasındaki süre tane dolum süresi olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu: Her parselde sarı olum döneminde parselin farklı yerinden örnek olarak alınan 10 adet bitkinin kök boğazı ile başağın en üst noktası arasındaki mesafe ölçülmüş ve cm olarak bitki boyu tespit edilmiştir.

Başak uzunluğu: Sarı olum döneminde her parselden tesadüfi olarak alınan 10 başakta başağın alt ve en üst noktaları arasındaki mesafe ölçülmüş ve cm olarak başak uzunluğu tespit edilmiştir.

Koleoptil uzunluğu: Çimlenme sonrası koleoptilin toprak yüzeyinde görüldüğü dönemde belirlenmiştir. Her parselde tesadüfi olarak alınan 10 bitkide ölçüm yapılarak ortalaması alındıktan sonra cm olarak tespit edilmiştir.

Bayrak yaprak dikliği: Parsellerde tesadüf olarak seçilen 10 bitkide bayrak yaprağının sap ile yaptığı açı gönye açısı ölçeri ile ölçülüp ortalaması alınarak yaprak açısı derece olarak belirlenmiştir.

Yaprak kıvrılma oranı: Yaprakların dik veya kıvrık olmasına göre 1-9 ıskalası (UPOV) kullanılmıştır. Bu ölçümde; 1: yok veya az, 3: az, 5: orta, 7: yüksek ve 9: çok yüksek olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2002).

Mumsuluk oranı: Her genotipte bitkilerin başak, sap ve yapraklarındaki mumsuluk oranlarına göre ve (UPOV) 1-9 ıskalası kullanılarak belirlenmiştir. Bu ıskalada; 1: yok veya zayıf, 3: zayıf, 5: orta, 7: kuvvetli ve 9: çok kuvvetli olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2002).

Üst boğum arası uzunluğu: Bitkiler fizyolojik olgunluk döneminde iken her parselde parsellerin ortasından 10 adet bitkinin ana sapında en üst boğum arası ölçülmüştür. Ölçülen verilerin ortalaması alınarak her çeşit için üst boğum arası uzunluğu cm olarak tespit edilmiştir.

Bayrak yaprak alanı: Her parselden tesadüfi olarak alınan 10 adet bayrak yaprağının eni ve boyu ölçülmüştür. Daha sonra ortalaması alınan bu değerlerden bayrak yaprak ayası alanı, aşağıdaki formül esas alınarak cm^2 olarak hesaplanmıştır.

Bayrak yaprak alanı (cm^2)= Uzunluk x En fazla genişlik x 0.68
(Fowler ve Rasmussen 1969)

Yaprak rengi: Bitkilerde başaklanmanın tamamlandığı dönemde yaprak rengine göre; 1: açık, 2: orta ve 3: koyu olacak şekilde her genotipin yaprak rengi tespit edilmiştir.

Bitki örtüsü (Kanopi) sıcaklığı: Bitkideki su stresinin belirlenmesinde kullanılan bitki örtü (kanopi) sıcaklığı, Jackson ve ark. (1981)'nin önerdiği yöntemle göre, infrared termometre ile derece (°C) cinsinden ölçülmüştür. Bu yöntemde başaklanma, çiçeklenme ve tane dolum dönemlerinde olmak üzere 12:00 - 15:00 saatleri arasında 3 defa okuma yapılmıştır. Ölçüm işlemi her parselde zemine 30°C'lik bir açıyla (yapraklara hakim görüşe sahip en uygun açı) ve parsellerin 50 cm uzağından yapılmıştır. Ölçüm süresince bitki örtüsü sıcaklığını etkilememesinden dolayı havanın bulutsuz ve rüzgarsız olmasına dikkat edilmiştir. Ölçüm her parselde aynı yönden olmak üzere 10 ölçüm yapılmış ve ortalaması alınmıştır.

Bayrak yaprağı klorofil içeriği: Bayrak yaprağın klorofil miktarı SPAD biriminde ölçen Minolta marka alet ile başaklanma öncesi, başaklanma dönemi ve tane dolum dönemi olmak üzere üç farklı dönemde ölçüm yapılmıştır (Adamsen ve ark. 1999). Yapılan her ölçüm işleminde her parselde 10 adet bayrak yaprakta 30 ölçüm yapılarak ortalaması alınmıştır. Ortalaması alınan bu değer SPAD cinsinden yaprağın klorofil miktarı olarak belirlenmiştir.

Yaprak su tutma yeteneği: Clarke (1982) tarafından verilen yöntemle göre yapılmıştır. Bu yöntemde bitkiler 4-5 yapraklı ve başaklanma döneminde olmak üzere 2 farklı dönemde belirlenmiştir. Tarladan topraklı olarak sökülen bitkiler kısa sürede laboratuara getirilmiş olup bitkilerde bayrak yaprağın önce yaş ağırlığı tartılmış, daha sonra bu yapraklar 30 °C'de 2 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılmıştır. Aradaki fark yaprak su tutma kapasitesi olarak aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$\text{Su tutma yeteneği} = \text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık (30 °C)} / \text{Yaş ağırlık}$$

Kuru madde miktarı: Yaprak su tutma kapasitesinin belirlenmesi için alınan yaprak örnekleri 30 °C'de 2 saat kurutulduktan sonra aynı örnekler 105 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılarak kuru madde miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Kuru madde} = (\text{Yaş ağırlık} - 105 °C'de kuru ağırlık) / \text{Yaş ağırlık}$$

Stoma sayısı, stoma eni ve boyu: Bitkiler fide (3-4 yapraklı) ve başaklanma döneminde iken parsellerden köklü ve topraklı olarak alınan bitkilerin bayrak yapraklarında ölçüm yapılmıştır. Ölçüm işlemi 4x100 büyütme mikroskop ile her örnekte 10 farklı yerde sayım yapılmış ve ortalaması alınarak stoma sayıları adet olarak tespit edilmiştir. Yine aynı yaprak örneklerinde 10 adet stomanın eni ve boyunun ölçümleri mikron cinsinden yapılmış ortalaması alınarak her genotipin stoma eni ve boyu belirlenmiştir.

Kardeşlenme sayısı: Çeşitlerde kardeşlenme tamamlandıktan sonra her parselde bir sıra üzerinden 10 adet bitkide kardeşlenme sayımı yapıldıktan sonra ortalaması alınarak her parseldeki ortalama kardeşlenme sayısı tespit edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı: Hasat öncesinde bitkiler olgunlaşma döneminde iken 50 cm x 50 cm'lik çerçeve kullanılarak her parselin 3 farklı yerinden başakların sayımları yapıp ortalaması alındıktan sonra çıkan değer 4 ile çarpılarak m²'de başak sayısı bulunmuştur.

Başakta başakçık sayısı: Genotipler olgunlaşma döneminde iken hasat alanı içerisinde tesadüfi olarak seçilen 10 adet başaktaki başakçıklar sayılmıştır. Sayılan bu değerlerin ortalaması alınarak her genotipin başakta başakçık sayısı belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı: Hasat döneminde her parselden tesadüfi olarak alınan 10 başaktaki taneler ayrı ayrı sayılarak daha sonra ortalaması alınıp her genotipin başak başına ortalama tane sayısı hesaplanmıştır.

Kök kuru ağırlığı: Kök ağırlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 17 cm x 50 cm ebadındaki silindirik metal kap kullanılmıştır. Hasat sonrası her parselde 1 sıra üzerinde bitki çıkışının eşit olduğu alandan çıkarılan kök örneği plastik kutulara alınmıştır. Bitki köklerinin kolay yıkanması amacıyla plastik kutulara bir miktar su doldurularak toprağın yumuşaması amacıyla iki gün süre ile su içerisinde bekletildikten sonra yıkama işlemi yapılarak bitki kök örneği çıkarılmıştır. Çıkarılan örnekler oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tartım işlemi yapılarak her genotipin kök ağırlığı (g) tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı: Her parselden alınan örneklerden otomatik sayım makinesiyle 1000 tane sayılmış ve daha sonra hassas terazide (0.01 g duyarlı) tartılarak bin tane ağırlıkları gram olarak tespit edilmiştir.

Hektolitre ağırlığı: Hektolitre ağırlığı yüz litre buğdayın kg cinsinden ağırlığını belirtmektedir. Danenin şekli ve büyüklüğü, kabuğun ince veya kalın olması, karın girintisinin derin veya yüzeysel oluşu, kabuğun parlak olup olmayışı hektolitre ağırlığı üzerinde etkilidir. Genellikle uzun daneli buğdaylar kısıalara, küçük daneliler büyük danelilere, kalın kabuklular ince kabuklulara, karın girintisi derin olanlar yüzeysel olanlara ve yumuşak buğdaylar sert buğdaylara göre daha az hektolitre ağırlığına sahiptirler (Elgün ve ark. 2001). Parsellerden alınan buğday örneklerinde hektolitre ağırlığı otomatik olarak hektolitre ölçümü yapan alet ile tespit edilmiştir.

Tanenin ham protein oranı: Genetik ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak normal şartlarda buğdayların ham protein oranı % 7-14 arasında değişir. Tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. (Elgün ve ark. 2001). Parsellerden alınan buğday örneklerinde ham protein tayini Perten marka alet ile NIR (Near Infrared Reflectance) yöntemine göre yapılmıştır. Bu yöntemle göre protein oranı % kuru madde üzerinden belirlenmiştir.

Tane sertliği: Araştırmada yer alan genotiplerde dane sertliği tayini Perten marka alet ile NIR (Near Infrared Reflectance) yöntemine göre otomatik olarak belirlenmiştir.

Sedimentasyon değeri: Sedimentasyon testi un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki un parçacıklarının gluten kalitesine göre şişmesi ve şişen parçacıkların belirli zaman içindeki çöken miktarının ml cinsinden hacminin ölçülmesi ile belirlenmiştir. Sedimentasyon değeri gluten miktar ve kalitesini belirttiği gibi gluten kalitesi aynı olan buğdayların protein miktarının tahmin edilmesinde de çabuk bir yöntemdir. Bu değer yüksek olması özün (gluten) iyi su tuttuğunu ve bu unlardan yapılan ekmeklerin hacimlerinin yüksek olduğunu gösterir (Elgün ve ark. 2001). Bu testte sedimentasyon tüplerine 3.2 g un tartıldıktan sonra 50 cc brom fenol ilave edilerek 5 dakika çalkalama işlemi yapılmıştır. Daha sonra aynı tüplere 25 cc laktik asit ilave edilerek

5 dakika daha çalkalanmıştır. Daha sonra bu tüpler düz bir yüzeyde yine 5 dakika bekletilerek okuma işlemi yapıp sedimentasyon miktarı tespit edilmiştir.

Gluten (Yaş öz) değeri: Yöntemin esası, belli yoğunlukta hamur haline getirilen buğday unu seyreltik tuz çözeltisi ile yıkanarak nişasta, suda çözünen proteinler (albümin) ve seyreltik tuz çözeltisinde çözünen proteinlerin (globülin) uzaklaştırılması ve geriye kalan çözünmeyen materyalin miktarının tespit edilmesidir. Laboratuvar değirmeninde öğütülen buğday örneklerinde gluten (yaş öz) tayini Glutomatik aleti ile belirlenmiş ve değeri % olarak verilmiştir. Glutomatik (Perten Instrumental AB) aleti ile ICC No:155'e göre tayin edilmiştir (Perten 1990). Analizde 10'ar gram un kullanılmış ve örnekler % 2'lik tuzlu suda yaklaşık olarak 5 dakika süre ile nişasta ve diğer bileşenleri yıkanarak geriye kalan gluten miktarı santrifüj işleminden sonra tartılıp yaş öz olarak kaydedilmiştir.

Gluten indeksi: Gluten aletinden elde edilen yaş öz Perten 2015 santrifüjünden geçirilir. Santrifüj eleğinde iki parçaya ayrılan yaş gluten tartılarak her ikisinin toplamı yaş gluten, elek üzerindeki yaş glutenin toplam yaş glutene oranı ise gluten indeksi olarak tespit edilmiştir. Perten (1990) tarafından geliştirilmiş olan gluten indeksi metodu, doğrudan yaş glutenden gluten proteininin kalitesinin tespitinde kullanılmaktadır. Analizde 10'ar gram un kullanılmış ve örnekler % 2'lik tuzlu su ile 5 dakika süre ile nişasta ve diğer bileşenleri yıkanmış, elde edilen gluten Perten Santrifüj'de 1 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Sağlam kalan kısım bütün gluten miktarına oranlanarak gluten indeksi bulunmuştur.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi JMP ve MSTAT bilgisayar istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar en küçük önemli fark (EKÖF) testi ile karşılaştırılmıştır (Kalaycı 2005; Yurtsever 1984; Russel 1986).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tarımsal Karakterler

4.1.1. Kardeşlenme kapasitesi

Trakya Bölgesi'nde üretimi yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin de yer aldığı on beş adet ekmeklik buğday genotipinin kullanıldığı çalışmada fide döneminde bitkilerde sayılan kardeşlenme sayısına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi yıllar, genotipler ve yıl x genotip etkileşimi 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.1. Araştırmada kardeşlenme kapasitesine ait üç yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	3.623	1.812	36.616**
Hata-1	6	0.297	0.049	
Çeşit	14	8.004	0.572	8.463**
Yıl x Çeşit	28	5.267	0.188	2.785**
Hata-2	84	5.675	0.067	
Genel	134	22.866		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.84

Araştırmada genotiplerde belirlenen kardeşlenme kapasitesine ait veriler Çizelge 4.2'de verilmiştir. Araştırmada yer alan genotiplerde 3.62 adet ile kardeşlenmesi en fazla olan Bereket çeşidi olurken, bunu 3.54 ile Kate A-1 ve 3.50 ile ÖVD2/21-07 genotipleri takip etmiştir. Bereket çeşidinin yüksek verim potansiyeline sahip olması nedeniyle kardeşlenme kapasitesinin verim ile olumlu ilişki içerisinde olduğu, kardeşlenme kapasitesi yüksek olan genotiplerin verim potansiyelinin de yüksek olabileceği görülmüştür. Denemede en az kardeşlenme kapasitesi 2.81 ile ÖVD2/27-07 ve ÖVD26-07 genotiplerinde belirlenmiştir. Araştırmada ortalama kardeşlenme sayısı ilk yıl 3.11, ikinci yıl 3.33 ve üçüncü yıl 3.51 olarak belirlenmiş olup, genotiplere ait üç yıllık ortalama kardeşlenme sayısı 3.31 olarak tespit edilmiştir.

Bitkide kardeş sayısı tane verimini belirleyen en önemli özellik olup (Bhuta 2006), çevre ve genotipik yapıya bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ancak aşırı kardeşlenmenin neden olduğu sap incelmesinin de yatma nedeniyle verim potansiyellerini sınırladığı görülmüştür (Kalaycı ve ark. 1996).

Çizelge 4.2. Araştırmanın yürütüldüğü üç yılda genotiplerde tespit edilen ortalama kardeşlenme sayısı değerleri

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	3.41 a-d	3.48 a-d	3.73 ab	3.54 ab
2	Gelibolu	2.93 hij	3.35 a-f	3.62 abc	3.30 bc
3	Pehlivan	2.94 hij	3.59 ab	3.85 ab	3.46 abc
4	Tekirdağ	2.85 ijk	3.32 b-g	3.51 abc	3.23 cd
5	Selimiye	2.81 i-l	3.49 abc	4.01 a	3.44 abc
6	Aldane	3.34 a-f	3.51 ab	3.51 abc	3.45 abc
7	Flamura-85	2.96 hij	3.09 e-1	3.02 cd	3.02 de
8	Golia	3.06 f-1	3.37 a-f	3.46 abc	3.30 bc
9	BBVD7	3.47 a-d	3.62 ab	3.04 cd	3.38 bc
10	Bereket	3.64 a	3.63 a	3.59 abc	3.62 a
11	ÖVD26-07	2.58 kl	3.01 ghı	2.83 d	2.81 e
12	ÖVD2/21-07	3.18 d-h	3.56 ab	3.76 ab	3.50 ab
13	ÖVD2/27-07	2.50 l	2.65 jkl	3.27 bcd	2.81 e
14	EBVD24-07	3.38 a-e	3.02 ghı	3.55 abc	3.32 bc
15	BBVD21-07	3.54 ab	3.19 c-h	3.86 ab	3.53 ab
Ortalama		3.11 c	3.33 b	3.51 a	3.31

EKÖF (0.05): Yıl: 0.11 Çeşit: 0.24 Yıl x Çeşit: 0.42

4.1.2. Koleoptil uzunluğu

Denemede her parselden alınan 10 adet bitkide ölçülen koleoptil uzunluğuna ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Araştırmada genotiplerde ölçülen koleoptil uzunluğuna ait üç yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	8.724	4.362	48.925**
Hata-1	6	0.535	0.089	
Çeşit	14	2.959	0.211	2.298*
Yıl x Çeşit	28	6.603	0.236	2.564**
Hata-2	84	7.727	0.092	
Genel	134	26.548		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 10.63

Çizelgede görüleceği gibi yıllar ve yıl x genotip etkileşimi 0.01 seviyesinde yüksek düzeyde önemli olurken genotipler arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada genotiplerde koleoptil uzunluğu ölçümü tarla koşullarında normal ekim derinliğinde yapılmış ve tespit edilen veriler Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Araştırmanın yürütüldüğü üç yılda genotiplerde ölçümü yapılan koleoptil uzunluğu (cm) değerleri

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	2.84 fgh	2.70 gh ₁	2.52 bc	2.69 def
2	Gelibolu	3.42 ab	3.19 bcd	2.23 c	2.95 a-d
3	Pehlivan	3.07 c-f	2.83 fgh	2.36 c	2.75 b-f
4	Tekirdağ	3.44 ab	2.93 d-g	2.38 c	2.92 a-e
5	Selimiye	3.18 bcd	3.16 bcd	2.76 abc	3.03 ab
6	Aldane	3.42 ab	2.90 d-g	2.69 bc	3.00 abc
7	Flamura-85	3.55 a	2.80 fgh	2.10 c	2.81 b-f
8	Golia	3.08 c-f	2.80 fgh	2.28 c	2.72 c-f
9	BBVD7	3.31 abc	2.73 gh ₁	2.81 abc	2.95 a-d
10	Bereket	3.17 bcd	2.74 gh ₁	3.45 a	3.12 a
11	ÖVD26-07	2.89 d-h	2.65 gh ₁	2.36 c	2.63 f
12	ÖVD2/21-07	3.26 abc	2.47 ₁	3.21 ab	2.98 abc
13	ÖVD2/27-07	3.15 b-e	2.83 fgh	2.55 bc	2.85 a-f
14	EBVD24-07	3.16 bcd	2.58 h ₁	2.19 c	2.64 ef
15	BBVD21-07	2.85 e-h	2.67 gh ₁	2.68 bc	2.73 c-f
Ortalama		3.19 a	2.80 b	2.57 c	2.85

EKÖF (0.05): Yıl: 0.15 Çeşit: 0.28 Yıl x Çeşit: 0.49

Değerlendirme sonucunda en uzun koleoptil 3.12 cm ile Bereket, 3.03 cm ile Selimiye ve 3.00 cm ile Aldane çeşitlerinde belirlenmiştir. En kısa koleoptil uzunluğu ise 2.63 cm ile ÖVD26-07 ve 2.64 cm ile EBVD24-07 genotiplerinde ölçülmüştür. Çalışmada yıllar arasında yapılan değerlendirmede; birinci yıl koleoptil uzunluğu 3.19 cm, ikinci yıl 2.80 cm ve üçüncü yıl 2.57 cm olarak ölçülürken üç yıllık ortalama koleoptil uzunluğu 2.85 cm olarak tespit edilmiştir.

Koleoptil uzunluğunda ekim derinliğine bağlı olarak çok az oranda artış olmaktadır. Koleoptil uzunluğu genotipe bağlı olarak değişiklik göstermekte, yarı bodur çeşitler uzun boylulara göre daha kısa koleoptil uzunluğuna sahip olması (Kirby 2003), tane verimi ve bazı verim unsurlarının koleoptil uzunluğu ile pozitif ilişki bulunduğu (Yağmur ve Kaydan 2009)'ın sonuçları bu araştırma sonucunda da elde edilmiştir. Çalışmada en uzun koleoptil uzunluğu ölçülen Bereket çeşidinin bitki boyu uzun olduğu gibi yüksek tane verimi de tespit edilmiştir.

4.1.3. Bitki boyu

4.1.3.1. 2007-2008 Yılı

Ekmeklik buğdayda farklı kuraklık uygulamasının araştırıldığı denemede yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler, uygulama konuları ve bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Araştırmada incelenen faktörlerde bitki boyuna göre yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	80.507	40.254	
Çeşit	14	18073.900	1290.990	119.515**
Hata-1	28	302.453	10.802	
Uygulama	3	1696.610	565.538	86.308**
Çeşit x Uygulama	42	546.157	13.004	1.985**
Hata-2	90	589.727	6.553	
Genel	179	21289.355		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 2.77

Denemede ilk yıl bitki boyu ile ilgili olarak ölçülen değerler Çizelge 4.6'da yer almış olup çizelgeden de görüleceği gibi araştırmada en uzun boylu çeşit 106.98 cm ile Kate A-1, en kısa boy 67.86 cm ile Golia çeşidinde tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda beklenildiği gibi sulama miktarı bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik etmesi sonucu bütün genotiplerde kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde en yüksek bitki boyuna ulaşılmıştır. Kuraklık uygulamalarına göre 95.48 cm ile en yüksek bitki boyu kuraklık stresi uygulanmayan parselde tespit edilmiştir. En kısa bitki boyu 88.25 cm ile sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Faktörlere göre yapılan değerlendirmede bütün çeşitlerde kuraklık stresi azaldıkça bitki boynun arttığı görülmüştür. Araştırmada topraktaki su miktarının artışı bütün genotiplerde bitki boyunu uzatmakla birlikte, bu etki çeşitlere göre farklı oranlarda ortaya çıkmıştır. Bu durum genotip x uygulama etkileşiminin çok önemli bulunmasına sebep olmuş olabilir. Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte göz önüne alındığında 112.30 cm ile en yüksek bitki boyu kuraklık stresi uygulanmayan ve sulama yapılan parsellerde Kate A-1 çeşidinde ölçülürken, 64.70 cm ile en kısa bitki boyu ise sapa kalkma döneminde

kuraklık uygulaması yapılan parselde Golia çeşidinde belirlenmiştir. Çeşitlerin bitki boylarındaki farklılıklar genellikle genetik yapıdan kaynaklanmakla birlikte sapa kalkma dönemindeki yağış ve sıcaklığın da bitki boyuna önemli etkisi olmuştur.

Çizelge 4.6. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında faktörlerde tespit edilen bitki boyu (cm) değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	96.80	109.66	112.30	109.16	106.98 a
2	Gelibolu	89.20	96.23	96.73	92.73	93.72 efg
3	Pehlivan	95.80	103.53	103.86	96.90	100.02 b
4	Tekirdağ	84.13	89.10	89.03	87.43	87.42 ı
5	Selimiye	89.76	95.23	95.16	91.16	92.83 fgh
6	Aldane	91.63	98.36	98.66	95.66	96.08 cde
7	Flamura-85	91.36	99.46	98.50	91.90	95.30 def
8	Golia	64.70	69.03	70.10	67.63	67.86 k
9	BBVD7	87.13	92.73	92.83	89.70	90.60 h
10	Bereket	96.66	99.80	99.76	98.93	98.79 bc
11	ÖVD26-07	88.70	96.26	96.30	87.76	92.25 gh
12	ÖVD2/21-07	72.03	76.36	76.90	72.90	74.55 j
13	ÖVD2/27-07	83.96	88.46	87.76	82.03	85.55 ı
14	EBVD24-07	93.63	102.36	104.03	91.10	97.78 bcd
15	BBVD21-07	98.33	108.86	110.33	100.46	104.50 a
Ortalama		88.25 c	95.03 a	95.48 a	90.36 b	92.28

EKÖF (0.05) Çeşit: 2.74 Uygulama: 1.07 Çeşit x Uygulama: 4.15

4.1.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Araştırmada ikinci yıldan itibaren 5 farklı seviyede kuraklık uygulanmış olup bitki boyuna ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde çok önemli olmuştur.

Denemede ikinci yıl genotiplerin ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.8’de yer almış olup, çizelgeden de görüleceği gibi en uzun boylu çeşit 110.89 cm ile Kate A-1 olurken, bunu 103.40 cm ile Bereket ve 100.26 cm ile Pehlivan çeşitleri takip etmiştir. Araştırmada en kısa boylu çeşitler ise 68.61 cm ile Golia, 71.28 cm ile ÖVD2/21-07 ve 82.79 cm ile ÖVD2/27-07 genotipleri olmuştur. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirme sonucunda ilk yılda olduğu gibi sulama koşulları bitkilerde vejetatif gelişmeyi artırmış ve 96.36 cm ile en yüksek bitki boyu kuraklık uygulanmayan parselde belirlenirken, bunu 92.02 cm ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanmayan

parsel takip etmiştir. Tam kuraklık uygulanan parselde 85.38 cm ile en kısa bitki boyu ölçümü yapılmıştır (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.7. Araştırmada incelenen faktörlerin bitki boyuna ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	2521.920	2521.920	452.560**
Tekerrür	4	71.975	17.994	
Çeşit	14	53222.300	3801.590	682.198**
Yıl x Çeşit	14	956.191	68.299	12.256**
Hata 1	56	312.064	5.573	
Uygulama	4	6423.740	1605.930	352.548**
Yıl x Uygulama	4	1277.880	319.469	70.132**
Çeşit x Uygulama	56	912.881	16.301	3.5786**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	595.370	10.632	2.334**
Hata 2	240	1093.255	4.555	
Genel	449	67387.530		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 2.37

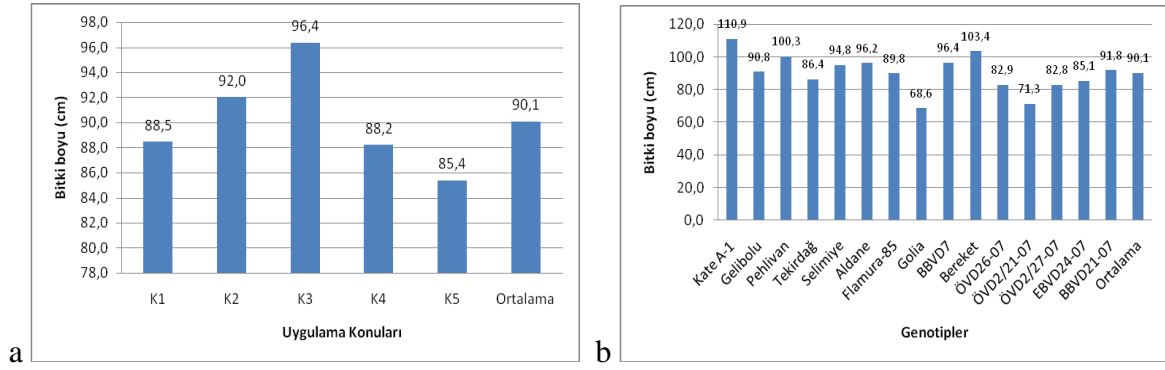
Genotip ve kuraklık uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda bütün çeşitlerde kuraklık stresi azaldıkça bitki boyunun arttığı görülmüş olup genotiplerde en yüksek bitki boyu sulama yapılan parsellerde, en kısa boy ise kuraklık uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Araştırmada 118.50 cm ve 117.67 cm ile en yüksek bitki boyu sırası ile ilk yılda K2 ve ikinci yılda ise K3 parsellerinde Kate A-1 çeşidinde ölçülmüştür. En kısa bitki boyu ise aynı şekilde araştırmada yer alan genotipler içerisinde genetik olarak en kısa bitki boyuna sahip olan Golia çeşidinde sırası ile 63.73 cm ile tam kuraklık uygulanan parselde ve 65.45 cm ile doğal parselde ikinci yılda ölçülmüştür (Çizelge 4.8). Çeşitlerin bitki boylarındaki farklılıklar genellikle genetik yapıdan kaynaklanmakla birlikte sapa kalkma dönemindeki toprak neminin önemli etkisinin olduğu araştırmanın her iki yılında da görülmüştür.

Araştırma sonucunda her iki yılda da bitki boyu uzun olan genotiplerin tane ve biyolojik veriminde artış gözlenirken, üst boğum uzunluğu ve kök ağırlığının arttığı da görülmüştür. Ayrıca bitki boyu uzun olan genotiplerde özellikle tane dolum dönemindeki klorofil kapsamının da artmasına katkı sağlamıştır Araştırmada incelenen bitki örtüsü sıcaklığının bitki boyu uzadıkça azalması neticesinde çok kısa boylu çeşitlerin kurağa dayanıklılık açısından uygun olmadığını göstermiştir. Ayrıca bitki boyu uzun olan genotiplerde bin tane ağırlığının arttığı da tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen faktörlerde ölçümü yapılan bitki boyu (cm) değerleri

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	114.53	118.50	116.80	112.07	111.93	114.77 a	110.89 a
		2009-2010	103.23	107.97	117.67	105.87	100.30	107.01 a	
2	Gelibolu	2008-2009	89.90	95.43	97.67	94.97	90.77	93.75 e	90.78 fg
		2009-2010	85.77	87.03	98.73	85.73	81.83	87.82 f	
3	Pehlivan	2008-2009	100.80	110.53	109.90	102.37	102.23	105.17 b	100.26 c
		2009-2010	95.60	96.83	108.63	88.67	88.07	95.36 c	
4	Tekirdağ	2008-2009	86.73	91.20	90.53	87.03	84.30	87.96 g	86.37 h
		2009-2010	81.97	85.07	92.67	83.57	80.67	84.79 g	
5	Selimiye	2008-2009	94.27	101.87	99.90	97.73	94.93	97.74 d	94.80 e
		2009-2010	92.63	93.30	96.33	90.47	86.60	91.87 de	
6	Aldane	2008-2009	98.27	103.73	104.10	98.87	101.03	101.20 c	96.19 d
		2009-2010	92.70	94.90	99.50	85.10	83.67	91.17 e	
7	Flamura-85	2008-2009	88.30	94.93	93.50	90.13	87.50	90.87 f	89.78 g
		2009-2010	91.00	89.33	96.43	84.33	82.37	88.69 f	
8	Golia	2008-2009	68.40	72.00	70.77	68.77	67.00	69.39 k	68.61 l
		2009-2010	68.77	67.83	73.40	65.45	63.73	67.84 k	
9	BBVD7	2008-2009	97.93	102.73	102.57	98.63	96.20	99.61 c	96.36 d
		2009-2010	94.40	93.77	101.67	90.43	85.30	93.11 d	
10	Bereket	2008-2009	103.53	105.90	106.27	103.57	103.23	104.50 b	103.40 b
		2009-2010	102.67	103.83	111.57	98.37	95.03	102.29 b	
11	ÖVD26-07	2008-2009	82.10	90.10	92.67	85.47	79.03	85.87 h	82.88 j
		2009-2010	79.60	78.43	87.40	79.03	75.00	79.89 ı	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	72.57	75.10	75.20	73.13	68.16	72.83 j	71.28 k
		2009-2010	69.17	70.10	78.23	66.30	64.80	69.72 j	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	79.03	86.57	84.93	83.37	83.27	83.43 ı	82.79 j
		2009-2010	83.23	82.77	88.07	79.43	77.23	82.15 h	
14	EBVD24-07	2008-2009	79.43	91.33	93.13	85.73	77.47	85.42 h	85.12 ı
		2009-2010	81.50	82.73	97.10	82.90	79.87	84.82 g	
15	BBVD21-07	2008-2009	90.30	98.30	100.83	94.73	87.20	94.27 e	91.75 f
		2009-2010	85.53	88.37	104.60	84.93	82.73	89.23 f	
Ortalama		2008-2009	89.74 c	95.88 a	95.92 a	91.77 b	88.95 c	92.45	90.09
		2009-2010	87.18 c	88.15 b	96.80 a	84.64 d	81.81 e	87.72	
Genel Ortalama			88.46 c	92.02 b	96.36 a	88.21 c	85.38 d	90.09	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.71	Çeşit: 1.82	Çeşit: 1.22
Uygulama: 0.92	Uygulama: 0.86	Uygulama: 0.63
Çeşit x Uygulama: 3.55	Çeşit x Uygulama: 3.35	Çeşit x Uygulama: 2.43



Şekil 4.1. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama bitki boyları (cm)

Bitki boyu birçok araştırmacı tarafından incelenen bir özellik olmuştur. Bitki boyu kurağa dayanıklılığı belirleyen önemli morfolojik parametrelerden olup uzun boylu çeşitler kuraklığa daha dayanıklı olduğu (Kalaycı ve ark. 1998), kısa boylu kışlık buğdaylarda uzun boylulara göre daha fazla verim alınmakla birlikte, çiçeklenme sonrası yaşanan yüksek kuraklıkta uzun boylu çeşitler kısa boylulara göre daha fazla verim verdiği (Innes ve ark. 1985), bu nedenle bitki boyu kuru koşullarda indirekt seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini (Tosun ve ark. 2006) belirten araştırmacıların bulgularına benzer sonuçlar bu araştırmamızda da belirlenmiştir. Ayrıca bitki boyuna göre farklı koşullarda genotipler arasında önemli farklılık görülmesi (Majer ve ark. 2008) yapılan bu çalışmada da görülmüştür.

4.1.4. Başak uzunluğu

4.1.4.1. 2007-2008 Yılı

Denemede genotiplerde ölçülen başak uzunlukları ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi başak uzunlukları bakımından genotipler ile kuraklık uygulamaları arasındaki farklılık yüksek düzeyde önemli (0.01), genotip x uygulama konuları arasındaki etkileşim ise 0.05 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi araştırmada ilk yıl ortalama başak uzunluğu 8.08 cm olarak tespit edilmiştir. Genotiplere göre yapılan değerlendirmede 9.90 cm ile en uzun başaklar BBVD21-07, en kısa başaklar 6.58 cm ile Golia çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitlere göre başak uzunluklarındaki farklılık genetik yapıdan kaynaklandığı gibi, başak taslağının oluştuğu dönemlerdeki yağış ve sıcaklık gibi çevre faktörleriyle de ilişkili olduğu araştırma sonucunda görülmüştür (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Farklı seviyede kuraklığın incelendiği denemede faktörlerin başak uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.517	0.258	
Çeşit	14	102.084	7.292	35.719**
Hata-1	28	5.716	0.204	
Uygulama	3	67.803	22.601	82.754**
Çeşit x Uygulama	42	18.157	0.432	1.583*
Hata-2	90	24.580	0.273	
Genel	179	218.858		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.46

Uygulanan kuraklık seviyelerine göre yapılan değerlendirmede 8.76 cm ile en uzun başaklar kuraklık uygulanmayan parselde ölçülürken, 7.47 cm ile en kısa başak uzunluğu doğal ana parsel ile başak taslağının olduğu dönemleri de kapsayan sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür.

Çizelge 4.10. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında faktörlerde tespit edilen başak uzunluğu (cm) değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	8.00	9.23	9.43	8.03	8.67 bc
2	Gelibolu	7.36	7.90	7.90	7.26	7.60 fg
3	Pehlivan	7.33	8.36	9.53	7.50	8.18 de
4	Tekirdağ	7.03	7.63	8.20	7.90	7.69 fg
5	Selimiye	7.16	8.30	8.26	7.26	7.75 fg
6	Aldane	7.26	8.76	8.23	6.70	7.74 fg
7	Flamura-85	7.23	8.43	8.93	7.26	7.96 ef
8	Golia	6.20	6.70	7.16	6.26	6.58 h
9	BBVD7	6.76	8.26	8.13	6.76	7.48 g
10	Bereket	7.80	8.73	9.56	7.80	8.47 cd
11	ÖVD26-07	7.86	9.63	9.50	7.60	8.65 c
12	ÖVD2/21-07	8.46	9.13	9.86	8.70	9.04 b
13	ÖVD2/27-07	7.13	8.10	8.50	7.03	7.69 fg
14	EBVD24-07	7.33	9.03	8.06	7.10	7.88 ef
15	BBVD21-07	9.20	11.36	10.13	8.93	9.90 a
Ortalama		7.47 b	8.64 a	8.76 a	7.47 b	8.08

EKÖF (0.05) Çeşit: 0.37 Uygulama: 0.21 Çeşit x Uygulama: 0.84

Genotip ve kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede bütün genotiplerde kuraklık stresi azaldıkça başak uzunluğunun da arttığı görülmüştür. Bunun

sonucu olarak 11.36 cm ile en uzun başaklar BBVD21-07 genotipinde başaklanma dönemine kadar kuraklık stresi uygulanmayan K2 ve 10.13 cm ile kuraklık stresi hiç uygulanmayan K3 parselinde ölçülmüştür. Araştırmada en kısa başaklar bitki boyunda olduğu gibi genetik olarak kısa bitki ve başak uzunluğuna sahip olan Golia çeşidinde başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsel (6.20 cm) ile doğal parselde (6.26 cm) ölçülmüştür (Çizelge 4.10).

4.1.4.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Araştırmada 5 farklı kuraklık seviyesi uygulandığı ikinci ve üçüncü yılda elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi başak uzunluğuna göre genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde çok önemli olmuştur.

Çizelge 4.11. Araştırmada incelenen faktörlerin başak uzunluğuna ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	6.179	6.179	31.486**
Tekerrür	4	4.732	1.183	
Çeşit	14	186.116	13.294	67.745**
Yıl x Çeşit	14	9.165	0.655	3.336**
Hata 1	56	10.989	0.196	
Uygulama	4	87.219	21.805	153.878**
Yıl x Uygulama	4	14.195	3.549	25.044**
Çeşit x Uygulama	56	13.450	0.240	1.695**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	17.059	0.305	2.150**
Hata 2	240	34.008	0.142	
Genel	449	383.112		

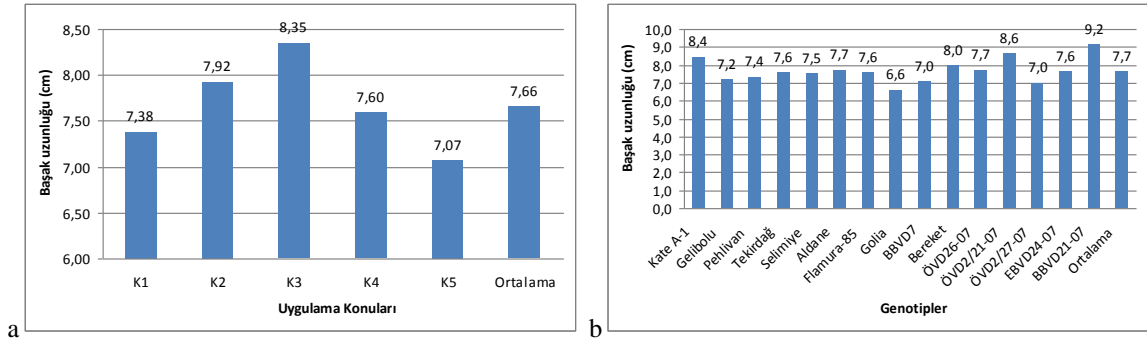
*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.91

Araştırmada faktörlerin iki yıllık ortalama başak uzunluğu 7.66 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). Genotipler düzeyinde yapılan değerlendirmede 9.17 cm ile en uzun başaklar BBVD21-07 ve 8.60 cm ile ÖVD2/21-07 genotiplerinde ölçülürken, en kısa başaklar 6.57 cm ile önceki yıllarda olduğu gibi Golia çeşidinde ölçülmüştür. Her iki yılda da en uzun ve en kısa başakların aynı genotiplerde ölçülmesi başak uzunluğunun genetik yapıya bağlı olduğunu aynı zamanda uygulama konularının da önemli etkisinin

olması nedeniyle başak taslağının oluştuğu dönemlerdeki yağış ve sıcaklık gibi çevre faktörleriyle de ilişkili olduğunu göstermiştir.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirme sonucu (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.2) bütün genotiplerde genellikle kuraklık stresi arttıkça başak uzunluğunun azaldığı görülmüştür. Bunun sonucu olarak 8.35 cm ile en uzun başaklar kuraklık stresi uygulanmayan üçüncü ana parselde, en kısa başaklar ise 7.07 cm ile tam kuraklık uygulanan beşinci ana parselinde ölçülmüştür. Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde en uzun başaklar üçüncü ana parselinde 11.34 cm ile BBVD21-07 ve 9.95 cm ile ÖVD2/21-07 genotiplerinde ikinci yılda ölçülürken, en kısa başaklar ise ilk yıl sonucunda da görüldüğü gibi Golia çeşidinde 5.90 cm ile tam kuraklık uygulanan beşinci ana parselinde ölçülmüştür (Çizelge 4.12).

Araştırma sonucunda başak uzunluğunun artması genotiplerde tane verimi ve biyolojik verimi artırmış olup hasat indeksinin de azalmasına neden olmuştur. Ayrıca, uzun başaklı genotiplerde olgunlaşma süresinin arttığı görülmüştür. Bazı verim unsurlarından olan başakta başakçık ve başakta tane sayıları da başak uzunluğu ile birlikte artış göstermiştir. Araştırmada uzun başaklı genotiplerde daha düşük bitki örtüsü sıcaklığı ölçümü yapılmış olup, başak uzunluğu ile bitki kök miktarı arasında da olumlu ilişki belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama başak uzunluğu (cm)

Başak uzunluğuna göre genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu (Maleki ve ark. 2008), ayrıca başak boyunun kurak koşullardan etkilendiği, başak boyuna göre kuru koşullardaki seleksiyonun sulu koşullarda da geçerli olabileceği (Tosun ve ark. 2006), agronomik özellikler bakımından genotipler arasında farklılıklar olacağı (Bahar ve ark.

2009) araştışıcılar tarafından belirtilmiş olup bu araştırma bulgularında da bu sonuçları görmek mümkün olmuştur.

Çizelge 4.12. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen başak uzunluğu (cm)

.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	7.96	8.82	8.51	8.26	7.31	8.17 c	8.40 b
		2009-2010	8.71	8.93	9.28	8.30	7.98	8.64 b	
2	Gelibolu	2008-2009	6.90	7.42	7.05	6.93	6.41	6.94 h	7.18 fg
		2009-2010	7.30	7.50	8.13	7.21	6.90	7.41 gh	
3	Pehlivan	2008-2009	6.68	7.89	7.57	7.52	7.12	7.36 efg	7.35 ef
		2009-2010	7.47	7.32	8.36	7.12	6.49	7.35 gh	
4	Tekirdağ	2008-2009	6.94	7.23	8.13	7.26	6.77	7.27 fg	7.55 de
		2009-2010	7.57	8.64	8.66	7.14	7.16	7.83 ef	
5	Selimiye	2008-2009	6.97	7.49	7.88	7.52	7.26	7.42 ef	7.49 de
		2009-2010	7.31	7.77	8.36	7.22	7.12	7.56 fg	
6	Aldane	2008-2009	6.52	7.68	7.74	7.45	7.29	7.33 fg	7.69 d
		2009-2010	7.63	8.56	8.88	7.83	7.36	8.05 de	
7	Flamura-85	2008-2009	7.44	7.47	8.04	7.82	7.07	7.57 def	7.61 d
		2009-2010	7.80	7.62	8.66	7.44	6.72	7.65 fg	
8	Golia	2008-2009	6.09	6.56	6.93	6.29	5.90	6.36 i	6.57 h
		2009-2010	6.67	6.66	7.25	6.69	6.60	6.77 j	
9	BBVD7	2008-2009	6.42	7.50	7.39	7.12	6.26	6.94 h	7.04 g
		2009-2010	6.97	7.94	7.98	6.53	6.30	7.14 hi	
10	Bereket	2008-2009	7.19	8.01	8.34	7.77	7.02	7.67 de	7.97 c
		2009-2010	8.14	9.25	8.90	7.74	7.32	8.27 cd	
11	VD26-07	2008-2009	7.38	8.11	8.20	7.84	7.26	7.76 d	7.69 d
		2009-2010	7.23	7.76	8.50	7.49	7.16	7.63 fg	
12	VD2/21-07	2008-2009	8.44	8.79	8.95	8.63	8.15	8.59 b	8.60 b
		2009-2010	8.34	8.24	9.95	8.52	7.98	8.61 bc	
13	VD2/27-07	2008-2009	6.62	7.55	7.22	7.31	6.61	7.06 gh	7.01 g
		2009-2010	6.88	6.79	8.24	6.77	6.11	6.96 ij	
14	EBVD24-07	2008-2009	6.98	8.16	8.35	8.33	6.94	7.75 d	7.64 d
		2009-2010	7.11	7.65	8.62	7.24	7.06	7.54 fg	
15	BBVD21-07	2008-2009	8.96	8.84	9.01	9.91	8.44	9.03 a	9.17 a
		2009-2010	8.74	9.57	11.34	8.81	8.12	9.32 a	
Ortalama		2008-2009	7.17 c	7.84 ab	7.95 a	7.73 b	7.05 c	7.55	7.66
		2009-2010	7.59 c	8.01 b	8.74 a	7.47 c	7.09 d	7.78	
Genel Ortalama			7.38 d	7.92 b	8.35 a	7.60 c	7.07 e	7.66	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
eşit: 0.32	çeşit: 0.34	çeşit: 0.23
Uygulama: 0.16	Uygulama: 0.15	Uygulama: 0.11
eşit x Uygulama: 0.64	çeşit x Uygulama: 0.57	çeşit x Uygulama: 0.43

4.1.5. Üst boğum uzunluğu

4.1.5.1. 2007-2008 Yılı

Denemede genotiplerde her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 adet sapta ölçülerek belirlenen üst boğum uzunluklarına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'te, ortalama değerler ise Çizelge 4.14'te sunulmuştur. Çizelgede görüldüğü gibi üst boğum uzunlukları bakımından genotipler ve uygulamalar arasındaki farklılık yüksek düzeyde önemli (0.01) bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Farklı kuraklık uygulaması yapılan denemede üst boğum uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	40.441	20.221	
Çeşit	14	2053.540	146.681	48.094**
Hata-1	28	85.397	3.049	
Uygulama	3	388.661	129.554	29.666**
Çeşit x Uygulama	42	249.598	5.943	1.361
Hata-2	90	393.042	4.367	
Genel	179	3210.678		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.43

Denemede yer alan genotiplerde üst boğum uzunluğuna ait hesaplanan veriler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Denemede ilk yıl 36.97 cm ile en uzun üst boğum Pehlivan'da ölçülmüş, bu çeşidi 36.62 cm ile Aldane takip etmiştir. Genotipler içerisinde 23.41 cm ile en kısa üst boğum ÖVD2/21-07 genotipinde ölçülürken, bunu 27.00 cm ile Golia çeşidi izlemiştir. Kuraklık uygulamaları üst boğum uzunluğunu da etkilemiş ve Çizelge 4.14'te görüldüğü gibi sulama koşulları bitkilerde üst boğum uzunluğunu artırmıştır. Araştırmada kuraklık uygulamalarına göre en uzun üst boğum 33.92 cm ile sapa kalkma-başaklanma arası sulama yapılan parsel ile hiç kuraklık stresi uygulanmayan parselde ölçülmüştür. En kısa üst boğum ise 30.79 cm ile doğal parsellerde belirlenmiştir.

Genotip x kuraklık uygulamaları etkileşimi önemli olmamakla birlikte sulamanın bütün genotiplerde üst boğum uzunluğunu artırdığı görülmüştür. Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte göz önüne alındığında en uzun üst boğum 40.06 cm ile sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde Pehlivan çeşidinde belirlenirken, en kısa üst boğum 21.73 cm ile doğal parselde ÖVD2/21-07 hattında ölçülmüştür.

Çizelge 4.14. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında faktörlerde tespit edilen üst boğum uzunluğu (cm) değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	31.40	33.20	34.20	29.06	31.96 ef
2	Gelibolu	32.20	34.13	34.43	32.26	33.25 cde
3	Pehlivan	33.90	40.06	38.00	35.93	36.97 a
4	Tekirdağ	31.40	32.93	34.20	31.73	32.56 def
5	Selimiye	31.50	38.53	37.33	32.63	35.00 b
6	Aldane	32.80	39.93	37.50	36.26	36.62 a
7	Flamura-85	33.83	34.93	35.20	32.53	34.12 bc
8	Golia	28.50	26.00	27.60	25.93	27.00 h
9	BBVD7	28.83	32.50	31.46	28.33	30.28 g
10	Bereket	33.16	34.46	33.90	33.03	33.64 bcd
11	ÖVD26-07	33.93	35.60	36.56	31.33	34.35 bc
12	ÖVD2/21-07	22.83	24.60	24.50	21.73	23.41 ı
13	ÖVD2/27-07	33.13	33.66	32.20	31.30	32.57 def
14	EBVD24-07	31.40	36.43	35.76	30.70	33.57 bcd
15	BBVD21-07	29.26	31.83	36.06	29.13	31.57 fg
Ortalama		31.20 b	33.92 a	33.92 a	30.79 b	32.46

EKÖF (0.05) Çeşit: 1.46 Uygulama: 0.87 Çeşit x Uygulama: 3.38

4.1.5.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipi ve 5 farklı kuraklık uygulamasının incelendiği denemede üst boğum uzunluğuna ait verilerin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.15'te görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Denemede genotip ve uygulama konularında tespit edilen üst boğum uzunluğu verileri Çizelge 4.16'da yer almıştır. Araştırmada genotipler arasında 35.17 cm ile en uzun üst boğum Aldane çeşidinde tespit edilirken, bu çeşidi 33.80 cm ile Selimiye ve 33.28 cm ile Pehlivan takip etmiştir. Bu çeşitlerde her iki yılda da benzeri sonuçlar elde edilmiştir. Genotipler içerisinde 21.37 cm ile en kısa üst boğum ÖVD2/21-07 hattında ölçülmüştür.

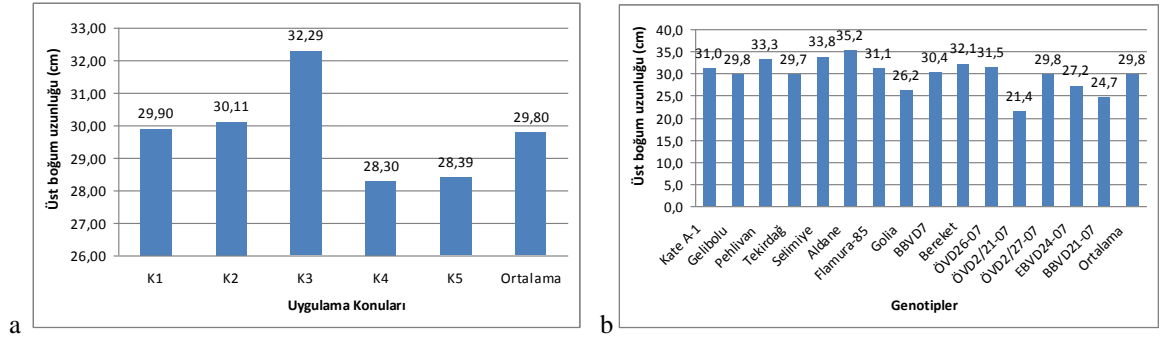
Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede 32.29 cm ile en uzun üst boğum kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde belirlenirken, en kısa üst boğum 28.30 cm ile araştırmanın doğal parselde belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Üst boğum uzunluğuna ait iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	3416.450	3416.450	1715.597**
Tekerrür	4	15.161	3.790	
Çeşit	14	5579.410	398.529	200.125**
Yıl x Çeşit	14	428.720	30.623	15.378**
Hata 1	56	111.519	1.991	
Uygulama	4	947.989	236.997	113.956**
Yıl x Uygulama	4	523.012	130.753	62.870**
Çeşit x Uygulama	56	309.282	5.523	2.656**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	189.150	3.378	1.624**
Hata 2	240	499.135	2.080	
Genel	449	12019.827		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.84

Bu sonuçlara göre Çizelge 4.16 ve Şekil 4.3'te de görüldüğü gibi genellikle sulama koşullarının üst boğum uzunluğunu artırması ve araştırmada her iki yılda da en kısa ve en uzun üst boğumun benzer genotiplerde elde edilmesi, bu özelliğin genotip ve çevre koşullarına bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Faktörlere göre yapılan değerlendirmede genotip x uygulama etkileşimi önemli bulunmuş ve 40.62 cm ile en uzun üst boğum kuraklık stresi uygulanmayan parselde Aldane çeşidinde ölçülürken, 17.54 cm ile en kısa üst boğum doğal parselde ÖVD2/21-07 hattında belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama üst boğum uzunluğu (cm)

Araştırmada genotiplerde incelenen karakterlere göre üst boğum uzunluğunun artışı tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksinin artmasına katkı yapmıştır. Üst boğum uzunluğu fazla olan genotiplerde bitki boyunda uzama ve bayrak yaprak alanında artış olduğu gibi daha fazla yaprak su tutma kapasitesine sahip olduğu da görülmüştür.

Çizelge 4.16. Araştırmada yer alan faktörlerde belirlenen üst boğum uzunlukları (cm)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	34.04	33.34	32.85	31.80	32.85	32.98 def	31.00 de
		2009-2010	29.24	28.15	34.94	26.57	26.26	29.03 bc	
2	Gelibolu	2008-2009	32.65	34.00	33.36	31.26	31.72	32.60 efg	29.77 f
		2009-2010	26.43	26.78	31.88	25.83	23.80	26.94 e	
3	Pehlivan	2008-2009	37.87	40.49	39.30	35.59	34.96	37.64 b	33.28 b
		2009-2010	29.23	28.33	35.89	26.68	24.42	28.91 bc	
4	Tekirdağ	2008-2009	32.46	31.45	32.65	30.25	34.13	32.19 fg	29.68 f
		2009-2010	28.80	27.38	30.59	25.52	23.59	27.18 e	
5	Selimiye	2008-2009	38.39	39.27	39.90	37.06	38.31	38.58 ab	33.80 b
		2009-2010	29.06	29.79	35.47	25.79	25.47	29.02 bc	
6	Aldane	2008-2009	37.35	40.18	40.62	38.80	39.51	39.29 a	35.17 a
		2009-2010	29.30	32.27	32.73	31.64	28.59	31.04 a	
7	Flamura-85	2008-2009	34.31	34.84	33.58	33.45	33.87	34.01 cd	31.14 d
		2009-2010	28.62	28.23	32.57	25.83	26.10	28.27 cd	
8	Golia	2008-2009	29.42	28.18	26.60	27.27	27.60	27.81 hı	26.15 h
		2009-2010	24.51	23.45	26.29	24.39	23.75	24.48 f	
9	BBVD7	2008-2009	33.46	34.35	33.16	32.14	34.67	33.56 de	30.38 ef
		2009-2010	27.68	25.80	32.11	26.66	23.75	27.20 e	
10	Bereket	2008-2009	34.44	37.03	35.71	32.98	34.37	34.90 c	32.05 c
		2009-2010	31.96	29.58	32.29	27.79	24.39	29.20 bc	
11	ÖVD26-07	2008-2009	31.76	33.82	35.29	31.52	35.36	33.55 de	31.50 cd
		2009-2010	27.60	28.59	33.56	29.31	28.20	29.45 b	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	24.31	23.38	22.85	21.71	22.26	22.90 j	21.37 j
		2009-2010	20.55	18.32	23.62	17.54	19.13	19.83 h	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	33.20	31.93	31.31	30.16	32.57	31.83 g	29.82 f
		2009-2010	27.43	27.99	32.54	26.37	24.66	27.80 de	
14	EBVD24-07	2008-2009	29.32	31.26	30.19	25.86	27.77	28.88 h	27.17 g
		2009-2010	24.66	26.35	30.30	22.89	23.11	25.46 f	
15	BBVD21-07	2008-2009	27.62	28.84	29.34	25.23	26.75	27.56 ı	24.69 ı
		2009-2010	20.46	20.38	27.22	21.11	19.91	21.82 g	
Ortalama		2008-2009	32.71 b	33.49 a	33.11 ab	31.00 c	32.45 b	32.55	29.80
		2009-2010	27.08 b	26.73 b	31.47 a	25.59 c	24.34 d	27.04	
Genel Ortalama			29.90 b	30.11 b	32.29 a	28.30 c	28.39 c	29.80	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.09	Çeşit: 1.02	Çeşit: 0.73
Uygulama: 0.68	Uygulama: 0.51	Uygulama: 0.42
Çeşit x Uygulama: 2.63	Çeşit x Uygulama: 1.99	Çeşit x Uygulama: 1.64

Ayrıca üst boğum uzunluğundaki artış genotiplerde klorofil miktarının yükselmesini ve bitki örtüsü sıcaklığının azalmasını sağlamıştır. Hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane sertliği gibi özelliklerde üst boğum uzunluğu artışı ile önemli oranlarda yükselme olduğu da görülmüştür. Bazı morfolojik karakterlerde olduğu gibi üst boğum uzunluğu ile bitki kök miktarı arasında olumlu ilişki belirlenmiştir.

Üst boğum uzunluğu kurak koşullarda genotiplerin performansını belirleyen önemli bir özellik olup, kuraklık stresi koşulları altında tane verimi ile üst boğum uzunluğu arasında olumlu ilişki bulunduğu (Anonim 1987; Maleki ve ark. 2008), üst boğum uzunluğu ve özellikle de üst boğum hacmi, yani rezerv kapasitesiyle ilişkili olup, üst boğum uzunluğu genelde kurağa dayanıklılığı olumlu olarak etkilediğini (Kalaycı ve ark. 1998) belirten araştırmacıların bulguları bu çalışmada da saptanmıştır.

4.1.6. Bayrak yaprak alanı

4.1.6.1. 2007-2008 Yılı

Tane dolum süresi ve tane verimine önemli oranda etki eden bayrak yaprağın alanı ile ilgili olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki fark 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Araştırmada incelenen bayrak yaprak alanına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	39.144	19.572	
Çeşit	14	1832.300	130.878	20.650**
Hata-1	28	177.462	6.338	
Uygulama	3	1382.200	460.734	79.087**
Çeşit x Uygulama	42	231.542	5.513	0.946
Hata-2	90	524.310	5.826	
Genel	179	4186.955		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 9.33

Bayrak yaprak alanı ile ilgili ölçümler bitkilerde yaprağın en geniş alana ulaştığı dönemde yapılmış olup sonuçlar Çizelge 4.18’de sunulmuştur. Araştırmada 30.72 cm² ile en geniş bayrak yaprak alanına Pehlivan, en dar bayrak yaprak alanına ise 19.86 cm² ile Kate A-1 çeşidi sahip olmuştur.

Çizelge 4.18. Araştırmada 2007-2008 ekim yılında elde edilen bayrak yaprak alanı (cm²)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	16.67	20.39	21.98	20.41	19.86 g
2	Gelibolu	21.61	29.17	29.07	28.93	27.19 bcd
3	Pehlivan	24.38	28.37	34.87	35.25	30.72 a
4	Tekirdağ	25.68	28.97	31.78	28.86	28.82 ab
5	Selimiye	20.28	29.12	31.94	28.02	27.34 bcd
6	Aldane	22.38	27.21	28.20	28.34	26.53 cd
7	Flamura-85	22.77	28.46	30.54	28.56	27.58 bc
8	Golia	17.56	19.97	22.21	21.41	20.29 g
9	BBVD7	21.61	26.21	27.25	26.48	25.38 de
10	Bereket	23.31	28.44	29.87	29.08	27.67 bc
11	ÖVD26-07	22.26	29.38	33.49	28.86	28.50 bc
12	ÖVD2/21-07	23.91	29.16	31.84	30.90	28.95 ab
13	ÖVD2/27-07	20.07	24.15	25.20	25.61	23.76 ef
14	EBVD24-07	17.32	25.31	27.04	24.06	23.43 ef
15	BBVD21-07	19.16	21.78	23.87	22.86	21.92 fg
Ortalama		21.26 c	26.40 b	28.61 a	27.17 b	25.86

EKÖF (0.05) Çeşit: 2.10 Uygulama: 1.01 Çeşit x Uygulama: 3.91

Sulama miktarının bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik etmesine paralel olarak bayrak yaprak alanı da artmıştır. Dolayısıyla, en geniş yaprak alanı 28.61 cm² ile kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Bayrak yaprağın çıkışından en geniş hacme ulaştığı başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan (sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar) parselde ortalama 21.26 cm² ile en düşük bayrak yaprak alanı ölçümü yapılmıştır. Genotiplerdeki birçok morfolojik özellikler gibi bayrak yaprak alanı da genetik yapıdan kaynaklanan bir özellik olup genotipler arasında farklılık gösterebileceği gibi, toprak nemi ve sıcaklık gibi çevre ve yetiştirme şartlarından da etkilenmektedir.

4.1.6.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Beş farklı kuraklık seviyesinin bazı ekmeklik buğday genotiplerine etkisinin araştırıldığı denemede elde edilen verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Bayrak yaprak alanı ile ilgili ölçümler çeşitlerde başaklanma tamamlandıktan, yapraklar en geniş hacme ulaştıktan sonra yapılmış olup, sonuçlar Çizelge 4.20'de

sunulmuştur. Araştırmada genotiplere göre genel ortalama en geniş bayrak yaprak alanı 24.09 cm² ile ÖVD26-07 ve 22.74 cm² ile Tekirdağ çeşidinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.19. Araştırmada bayrak yaprak alanına ait birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	101.341	101.341	50.556**
Tekerrür	4	8.916	2.229	
Çeşit	14	908.671	64.905	32.380**
Yıl x Çeşit	14	291.198	20.800	10.376**
Hata 1	56	112.254	2.005	
Uygulama	4	1407.610	351.903	154.414**
Yıl x Uygulama	4	74.770	18.693	8.202**
Çeşit x Uygulama	56	244.059	4.358	1.912**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	198.364	3.542	1.554*
Hata 2	240	546.951	2.279	
Genel	449	3894.139		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.19

En dar bayrak yaprak alanı ise 17.92 cm² ile önceki yılda olduğu gibi Kate A-1 çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmada her iki yılda da paralel sonuçlar elde edilmesi bayrak yaprak alanının genotipik karakterle ilişkili olduğu gibi çevre koşullarından da etkilendiğini göstermiştir.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede sulama koşullarında daha geniş, kurak şartlarda ise daha dar bayrak yaprak alanı ölçümü yapılmıştır. Genellikle tam kuraklık uygulanan parseller ile sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde daha düşük yaprak alanı ölçülmüştür. Araştırmada 23.46 cm² en yüksek bayrak yaprak alanı kuraklık uygulanmayan parselde, en düşük bayrak yaprak alanı ise 18.90 cm² ile tam kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.4).

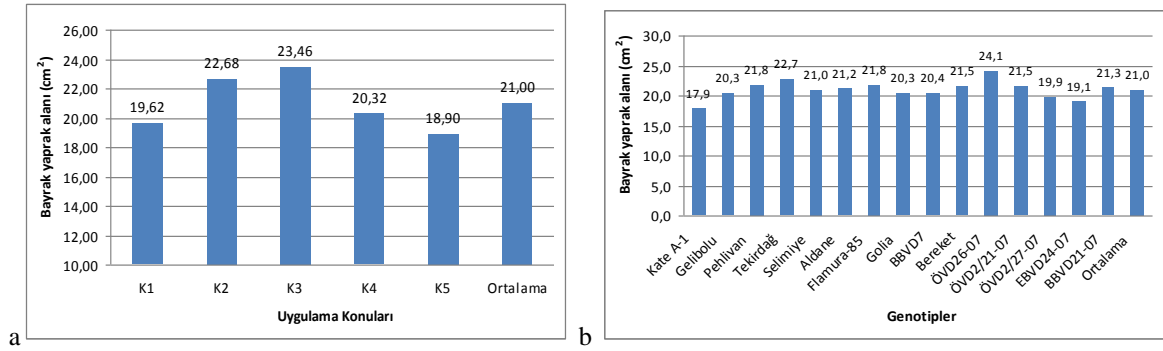
Genotip ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek bayrak yaprak alanı K3 parselinde 29.52 cm² ile ÖVD26-07 genotipinde ikinci yılda ve 28.10 cm² ile BBVD21-07 hattında ilk yılda tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük bayrak yaprak alanı ise 15.52 ve 15.78 cm² ile doğal uygulama ile tam kuraklık uygulanan parselde Kate A-1 çeşidinde belirlenmiştir. Ayrıca, Kate A-1 çeşidinde bütün uygulamalarda genellikle düşük yaprak alanına sahip olması genetik olarak daha dar bayrak yaprağa sahip olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen bayrak yaprak alanı (cm²)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	17.92	17.46	19.02	17.89	17.55	17.97 g	17.92 h
		2009-2010	16.36	20.93	20.76	15.78	15.52	17.87 h	
2	Gelibolu	2008-2009	19.46	23.34	21.35	20.82	20.69	21.13 de	20.31 ef
		2009-2010	20.06	18.99	21.83	19.54	17.02	19.49 fg	
3	Pehlivan	2008-2009	23.18	25.01	24.94	21.31	22.35	23.36 ab	21.82 c
		2009-2010	17.44	22.40	23.32	20.07	18.19	20.28 c-f	
4	Tekirdağ	2008-2009	23.73	26.27	24.29	22.49	22.04	23.76 a	22.74 b
		2009-2010	20.10	24.41	24.34	21.04	18.73	21.72 b	
5	Selimiye	2008-2009	21.20	22.85	24.46	22.28	22.71	22.70 abc	21.02 de
		2009-2010	19.17	20.46	22.44	17.74	16.89	19.34 fg	
6	Aldane	2008-2009	21.37	21.43	22.82	21.19	21.36	21.63 cd	21.19 cd
		2009-2010	20.58	22.91	23.76	18.92	17.57	20.75 cd	
7	Flamura-85	2008-2009	20.50	22.96	24.56	21.61	19.78	21.88 cd	21.80 c
		2009-2010	21.83	24.19	24.39	20.02	18.21	21.73 b	
8	Golia	2008-2009	18.58	21.67	21.34	20.95	17.81	20.07 ef	20.31 ef
		2009-2010	18.91	24.28	22.89	18.57	18.15	20.56 cde	
9	BBVD7	2008-2009	18.91	23.11	22.10	22.09	19.84	21.21 de	20.43 ef
		2009-2010	18.16	21.89	22.42	18.43	17.38	19.66 efg	
10	Bereket	2008-2009	20.07	23.59	24.89	20.76	20.48	21.96 cd	21.53 cd
		2009-2010	18.55	24.16	24.09	19.88	18.83	21.10 bc	
11	ÖVD26-07	2008-2009	22.13	22.47	25.12	22.62	19.88	22.44 bc	24.09 a
		2009-2010	23.52	25.57	29.52	26.59	23.47	25.73 a	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	19.21	22.92	24.31	23.34	20.31	22.02 cd	21.50 cd
		2009-2010	20.50	22.54	23.76	20.27	17.84	20.99 bc	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	18.79	20.84	21.30	20.59	18.19	19.94 f	19.85 f
		2009-2010	18.75	22.92	22.05	18.34	16.76	19.77 efg	
14	EBVD24-07	2008-2009	16.82	21.09	22.48	18.04	17.55	19.19 f	19.09 g
		2009-2010	16.96	20.67	23.37	17.79	16.13	18.98 g	
15	BBVD21-07	2008-2009	19.60	26.87	28.18	20.48	18.75	22.77 abc	21.31 cd
		2009-2010	16.30	22.24	23.59	20.10	17.01	19.85 d-g	
Ortalama		2008-2009	20.09 c	22.79 a	23.41 a	21.10 b	19.95 c	21.47	21.00
		2009-2010	19.15 c	22.57 b	23.50 a	19.54 c	17.85 d	20.52	
Genel Ortalama			19.62 d	22.68 b	23.46 a	20.32 c	18.90 e	21.00	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.15	Çeşit: 0.96	Çeşit: 0.73
Uygulama: 0.67	Uygulama: 0.58	Uygulama: 0.44
Çeşit x Uygulama: 2.62	Çeşit x Uygulama: 2.25	Çeşit x Uygulama: 1.72

Yapılan değerlendirme sonucunda, bayrak yaprak alanının artması genotiplerde tane verimi ve biyolojik verimin artmasına katkı sağladığı gibi kök ağırlığını da artırdığı görülmüştür. Ayrıca, tane dolum süresini uzattığı gibi yaprak kıvrımının artışına da etki etmiştir. Bayrak yaprak alanı artışı ile başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğunun arttığı, bitkilerde yaprak su tutma oranının yükseldiği görülmüştür. Bitki örtüsü sıcaklığı bayrak yaprak alanı geniş olan genotiplerde daha düşük, dar olan genotiplerde ise daha yüksek olmuştur. Bitkilerde yaprak alanı artışı genotiplerde metrekarede başak sayısı, başakta başakçık ve tane sayısının artmasının yanı sıra bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının artışına da katkı yapmıştır. Ayrıca protein oranı ile tane sertliği artışı olduğu da görülmüştür.



Şekil 4.4. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama bayrak yaprak alanı (cm²)

Bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda; bayrak yaprak alanının tane verimi ile önemli ilişkide olduğu ve kurağa toleranslılık açısından seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği (Bhuta 2006), yaprak solması, yaprak alanı ve sayısının azalması bitkilerde görülebilen bazı kuraklık stresi belirtileri olduğu (Passioura ve ark. 1993), yaprak alanı ile kanopi sıcaklığı arasında olumlu ilişki bulunduğu (Kumari ve ark. 2007) bu araştırma sonuçları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bayrak yaprağın bitki fotosentezine ve dolayısıyla tane gelişimini sağlayan fotosentez ürünlerine önemli bir katkı yaptığı, bundan dolayı başarılı bir ıslah programı için bayrak yaprak alanı ıslah çalışmalarında dikkate alınması ile daha iyi sonuçlara ulaşmanın mümkün olacağı (Spagnoletti ve Qualset 1990) belirtilmiş olup bu araştırma sonucunda da benzeri sonuçlar görülmüştür.

4.1.7. Bayrak yaprak açısı

4.1.7.1. 2007-2008 Yılı

Araştırmada yer alan genotiplerin bayrak yaprağının sap ile yaptığı açısı ölçülerek elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre genotipler arasındaki fark yüksek düzeyde önemli (0.01), kuraklık uygulamaları arasındaki fark ise önemli (0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Araştırmada yer alan faktörlerde bayrak yaprak açısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	28.322	14.161	
Çeşit	14	2508.500	179.178	18.434**
Hata-1	28	272.163	9.720	
Uygulama	3	69.931	23.310	3.936*
Çeşit x Uygulama	42	304.952	7.261	1.226
Hata-2	90	533.055	5.923	
Genel	179	3716.921		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.82

Bayrak yaprağının sap ile yaptığı açı bitkilerde başaklanma tamamlanınca ölçülmüş ve ortalama değerler Çizelge 4.22’de sunulmuştur. Araştırmada ilk yıl sonucunda en geniş açı 38.58° ile Golia çeşidinde ölçülmüş olup, bu çeşidi 37.45° ile BBVD21-07 hattı takip etmiştir. En dar açı ise sırası ile 24.74° ile Selimiye, 26.55° ile Aldane ve 26.80° ile Tekirdağ çeşitlerinde tespit edilmiştir. Uygulama konuları arasında önemli farklılık görülmüş olup 31.96° ile en geniş açı doğal parselde, en dar açı ise 30.50° ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanmayıp daha sonraki dönemde kuraklık uygulanan parselde tespit edilmiştir.

Araştırmada ortalama bayrak yaprak açısı 31.12° olarak belirlenmiştir. Çalışmada ilk yıl sonucunda doğal parseller ile bayrak yaprağın tam büyüklüğe ulaştığı döneme kadar kuraklık uygulaması bayrak yaprak açısını genişletirken sulama koşullarında daha dar açı ile bağlandığı görülmüştür.

Çizelge 4.22. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen bayrak yaprak açısı

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	33.8	33.7	31.5	32.5	32.90 bc
2	Gelibolu	35.8	33.7	33.2	33.8	34.16 b
3	Pehlivan	30.7	28.9	30.5	31.0	30.31 cde
4	Tekirdağ	25.5	26.2	27.8	27.5	26.80 fg
5	Selimiye	26.4	24.9	24.5	23.0	24.74 g
6	Aldane	25.7	26.9	26.1	27.4	26.55 fg
7	Flamura-85	30.9	32.0	33.2	32.3	32.13 bcd
8	Golia	38.1	39.1	37.8	39.2	38.58 a
9	BBVD7	29.1	28.1	30.3	31.6	29.81 de
10	Bereket	30.1	30.1	29.8	33.5	30.91 cd
11	ÖVD26-07	34.2	33.3	32.0	35.2	33.71 b
12	ÖVD2/21-07	30.6	28.4	28.3	25.4	28.21 ef
13	ÖVD2/27-07	31.5	29.3	29.0	32.1	30.51 cde
14	EBVD24-07	31.8	27.6	28.3	31.4	29.83 de
15	BBVD21-07	37.0	34.7	35.1	42.9	37.45 a
Ortalama		31.45 ab	30.50 b	30.52 b	31.96 a	31.12

EKÖF (0.05) Çeşit: 2.60 Uygulama: 1.02 Çeşit x Uygulama: 3.94

4.1.7.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipine 5 farklı kuraklık seviyesinin etkisinin araştırıldığı denemede bayrak yaprağın sap ile yaptığı açığa ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Araştırmada incelenen bayrak yaprak açısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	7750.040	7750.040	472.953**
Tekerrür	4	64.179	16.045	
Çeşit	14	46815.500	3343.960	204.068**
Yıl x Çeşit	14	4133.620	295.258	18.018**
Hata 1	56	917.643	16.387	
Uygulama	4	2935.950	733.988	44.848**
Yıl x Uygulama	4	224.967	56.242	3.436**
Çeşit x Uygulama	56	4293.330	76.667	4.685**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	3162.750	56.478	3.451**
Hata 2	240	3927.856	16.366	
Genel	449	74225.812		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 12.76

Çizelgede de görüleceği gibi ikinci yıl genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunları arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Araştırmada ikinci ve üçüncü yıl bayrak yaprağının sap ile yaptığı açı bitkilerde başaklanma dönemi tamamlanınca ölçülmüş ve sonuçlar Çizelge 4.24’de sunulmuştur. Genotiplere göre yapılan değerlendirmede 65.01° ile en geniş açı BBVD21-07 hattında ölçülmüş olup bu genotipi 42.08° ile Kate A-1 takip etmiştir. En dar açı (21.22°) ise önceki yıl olduğu gibi Selimiye çeşidinde tespit edilmiş yine 22.35° ile Aldane çeşidinde de düşük açı ölçümü yapılmıştır.



Şekil 4.5. Genotiplerde bayrak yaprak dikliğinin ölçülmesi (a) ve (b)

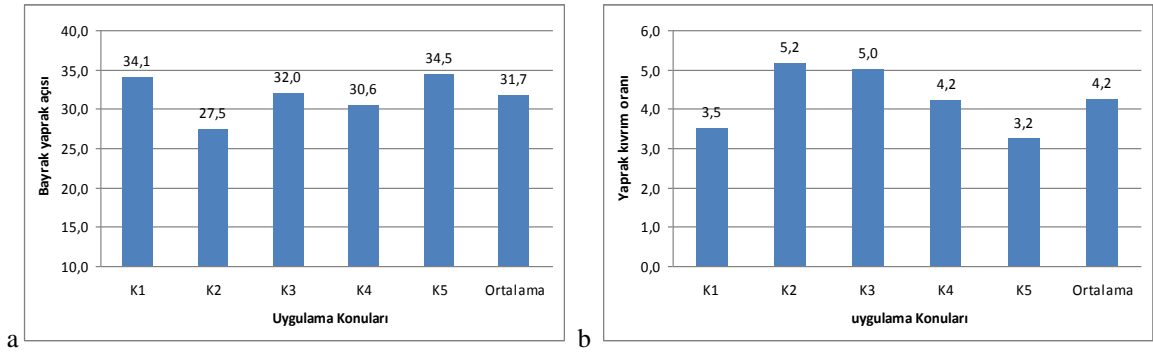
Uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede araştırmada ilk yıl olduğu gibi genellikle kurak koşullarda bayrak yaprağın sap ile yaptığı açının daha geniş, sulama koşulları altında ise açının daha dar olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre 30.25° ile en geniş açı sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan K1 parseli ve 29.48° ile tam kuraklık uygulanan K5 parselinde ölçülmüştür. Araştırmada en dar açı ise 24.49° ile başaklanma döneminden sonra kuraklık uygulanmayan K2 parselinde belirlenmiştir. İkinci yıl 27.56 ve üçüncü yıl 35.86 derece olan bayrak yaprağın sap ile yaptığı açının faktörler arası genel ortalaması 31.71° olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.24. Araştırmada genotiplerde ve uygulama konularında tespit edilen bayrak yaprak açısı

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	31.30	27.53	31.93	28.50	28.13	29.48 b	42.08 b
		2009-2010	71.43	49.07	52.93	49.57	50.40	54.68 b	
2	Gelibolu	2008-2009	29.60	28.83	27.03	28.00	33.27	29.35 b	33.60 c
		2009-2010	34.30	24.00	45.97	44.77	40.27	37.86 c	
3	Pehlivan	2008-2009	27.63	25.03	25.07	21.50	22.20	24.29 cde	28.50 fg
		2009-2010	36.50	24.77	30.37	32.43	39.50	32.71 efg	
4	Tekirdağ	2008-2009	19.77	19.57	21.93	22.73	18.27	20.45 fg	23.03 h
		2009-2010	30.47	19.80	23.43	28.77	25.60	25.61 h	
5	Selimiye	2008-2009	17.87	19.83	19.67	17.53	17.97	18.57 g	21.22 h
		2009-2010	23.80	19.43	27.50	22.90	25.67	23.86 h	
6	Aldane	2008-2009	20.10	18.17	19.40	19.10	21.23	19.60 g	22.35 h
		2009-2010	22.23	23.07	24.87	25.83	29.53	25.11 h	
7	Flamura-85	2008-2009	31.67	25.10	22.13	22.30	28.27	25.89 cd	30.15 ef
		2009-2010	36.43	22.93	41.03	31.43	40.20	34.41 def	
8	Golia	2008-2009	30.37	21.43	26.73	20.33	25.30	24.83 cde	28.01 g
		2009-2010	28.63	28.20	36.40	30.13	32.53	31.18 fg	
9	BBVD7	2008-2009	28.77	21.90	26.73	25.63	23.60	25.34 cde	31.46 de
		2009-2010	41.73	27.87	37.03	32.73	45.57	37.59 cd	
10	Bereket	2008-2009	30.80	21.03	23.47	20.33	27.97	24.72 cde	30.68 de
		2009-2010	36.80	31.83	33.60	34.80	46.20	36.65 cd	
11	ÖVD26-07	2008-2009	29.17	23.97	26.20	23.67	28.93	26.39 c	32.23 cde
		2009-2010	39.13	38.23	40.50	32.90	39.57	38.07 c	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	22.77	19.47	27.50	20.30	27.57	23.52 de	27.69 g
		2009-2010	29.80	30.40	37.00	26.83	35.30	31.87 efg	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	28.50	21.07	20.53	20.23	25.47	23.16 ef	26.98 g
		2009-2010	35.40	24.03	31.87	27.83	34.87	30.80 g	
14	EBVD24-07	2008-2009	35.80	26.90	31.77	25.47	31.27	30.24 b	32.71 cd
		2009-2010	33.47	33.37	40.07	31.93	37.03	35.17 cde	
15	BBVD21-07	2008-2009	69.60	47.53	59.20	79.07	82.73	67.62 a	65.01 a
		2009-2010	68.60	59.63	48.10	69.17	66.50	62.40 a	
Ortalama		2008-2009	30.25 a	24.49 c	27.29 b	26.31 b	29.48 a	27.56	31.71
		2009-2010	37.92 ab	30.44 d	36.71 bc	34.80 c	39.45 a	35.86	
Genel Ortalama			34.08 a	27.47 d	32.00 b	30.56 c	34.46 a	31.71	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 2.71	Çeşit: 3.31	Çeşit: 2.09
Uygulama: 1.18	Uygulama: 2.08	Uygulama: 1.19
Çeşit x Uygulama: 4.56	Çeşit x Uygulama: 8.04	Çeşit x Uygulama: 4.60



Şekil 4.6. Denemede uygulamalarda ölçülen ortalama bayrak yaprak açısı (a) ve yaprak kıvrım oranı (b)

Araştırma sonunda bayrak yaprağın sapa daha dar açı ile bağlanması geniş açığa göre tane ve biyolojik verimi artırırken, tane dolum süresinin de uzadığı görülmüştür. Ayrıca, dar açılı genotiplerde başaklanma ve olgunlaşmada gecikme olduğu görülmüştür. Bitkilerde yaprağın daha dik olması kanopi sıcaklığını azaltırken, geniş açı ya da bayrak yaprağın yataya daha yakın olması bitki örtüsü sıcaklığının artmasına neden olmuştur. Ayrıca, bayrak yaprak açısı daraldıkça genotiplerde metrekarede başak sayısı, bin tane ve hektolitre ağırlığı gibi tane verimi ile ilişkili olan bazı özelliklerde de artış olduğu görülmüştür.

Yapılan bu araştırma sonucunun; yaprağı daha dik olan genotiplerde daha fazla tane verimi ve biyolojik verim elde edildiği gibi, tam sulama koşulları altında da dik yapraklı çeşitlerden yüksek verim elde edildiği (Innes ve Quarrie 1987), Breda'da kurak bölgelerde yapılan araştırmada ana saptaki yaprak pozisyonu incelenerek dikey yaprak özelliği ile verim arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilen (Anonim 1991) araştırma sonuçları bu çalışmada da görülmektedir.

4.1.8. Yaprak kıvrılma oranı

4.1.8.1. 2007-2008 Yılı

Denemede yer alan genotiplerin ilk yıl yaprak kıvrılma oranı ile ilgili olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki fark yüksek düzeyde önemli (0.01) bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Araştırmada yer alan faktörlerin yaprak kıvrılma oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	4.311	2.156	
Çeşit	14	1261.240	90.089	91.101**
Hata-1	28	27.689	0.989	
Uygulama	3	8.600	2.867	4.607**
Çeşit x Uygulama	42	18.400	0.438	0.704
Hata-2	90	56.000	0.622	
Genel	179	1376.244		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 13.73

Bitkilerde yaprağın kıvrılma oranının tespitinde FYD testindeki metot kullanılmış olup bu yöntemde; hiç kıvrım olmayan yapraklar 1, tam kıvrık yapraklar 9 ve yaprak kıvrım oranına göre 3, 5 ve 7 rakamları orta derecelerdeki yaprak kıvrımları için kullanılmıştır.

Çizelge 4.26. Araştırmada ilk yıl sonucunda faktörlerde tespit edilen yaprak kıvrılma oranı (1-9) değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00 f
2	Gelibolu	5.0	7.0	5.0	7.0	6.00 d
3	Pehlivan	9.0	9.0	9.0	9.0	9.00 a
4	Tekirdağ	6.3	7.0	7.0	7.0	6.83 c
5	Selimiye	8.3	9.0	9.0	9.0	8.83 a
6	Aldane	9.0	9.0	9.0	9.0	9.00 a
7	Flamura-85	5.6	5.6	6.3	5.6	5.83 d
8	Golia	4.3	5.0	5.0	5.0	4.83 e
9	BBVD7	7.0	8.3	7.6	7.6	7.66 b
10	Bereket	8.3	9.0	9.0	9.0	8.83 a
11	ÖVD26-07	5.6	5.6	5.6	6.3	5.83 d
12	ÖVD2/21-07	5.0	5.6	5.0	6.3	5.50 de
13	ÖVD2/27-07	2.3	3.0	3.0	2.3	2.66 f
14	EBVD24-07	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00 g
15	BBVD21-07	1.0	1.6	1.0	1.6	1.33 g
Ortalama		5.40 b	5.93 a	5.71 ab	5.93 a	5.74

EKÖF (0.05) Çeşit: 0.83 Uygulama: 0.33 Çeşit x Uygulama: 1.27

Denemede ilk yılda yapılan değerlendirme sonucu elde edilen veriler Çizelge 4.26'da sunulmuştur. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede ortalama yaprak kıvrılma oranları 5.40 ile 5.93 arasında değişmiştir. Yaprak kıvrımının sulama

koşullarında daha fazla kurak koşullarda daha az olduğu görülmüştür. Araştırmada genel ortalama 5.74 olarak belirlenmiştir. Genotiplere göre yapılan değerlendirmede EBVD24-07 genotipinin yapraklarında hiç kıvrım görülmemiş olup düz veya dik yaprağa (1.00) sahip olduğu görülmüştür. Bu genotipten sonra BBVD21-07 hattında da 1.33 oranı ile kısmen düz ve dik yaprağa sahip olduğu belirlenmiştir. Yaprakları en fazla kıvrık olan çeşitler ise 9.00 oranı ile Pehlivan ve Aldane olmuştur. Bunları 8.83 ile Selimiye ve Bereket çeşitleri takip etmiştir.



Şekil 4.7. Araştırmada ölçümü yapılan karakterlerden dik ve kıvrık yaprağa sahip çeşitlerin başaklanma dönemindeki görünümü

4.1.8.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipi ve 5 farklı kuraklık uygulamasının incelendiği denemede ikinci ve üçüncü yıl yaprak kıvrılma oranına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde çok önemli olmuştur.

Araştırmada elde edilen veriler Çizelge 4.28’de verilmiş olup 1.0 ile tam düz veya tam dik yapraklar EBVD24-07 hattında belirlenirken bunu 1.3 ile Kate A-1 ve ÖVD2/27-07 genotipleri, 1.4 ile BBVD21-07 hatları takip etmiştir. Araştırmada yaprakları en fazla kıvrık olan çeşit 7.9 ile Aldane olurken, bu çeşidi 7.7 ile Pehlivan, 7.3 ile Bereket ve 6.9 ile Selimiye çeşitleri takip etmiştir. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede genellikle sulamanın yaprak kıvrılma oranını artırdığı, kurak koşulların ise yaprak dikliğini artırdığı görülmüştür.

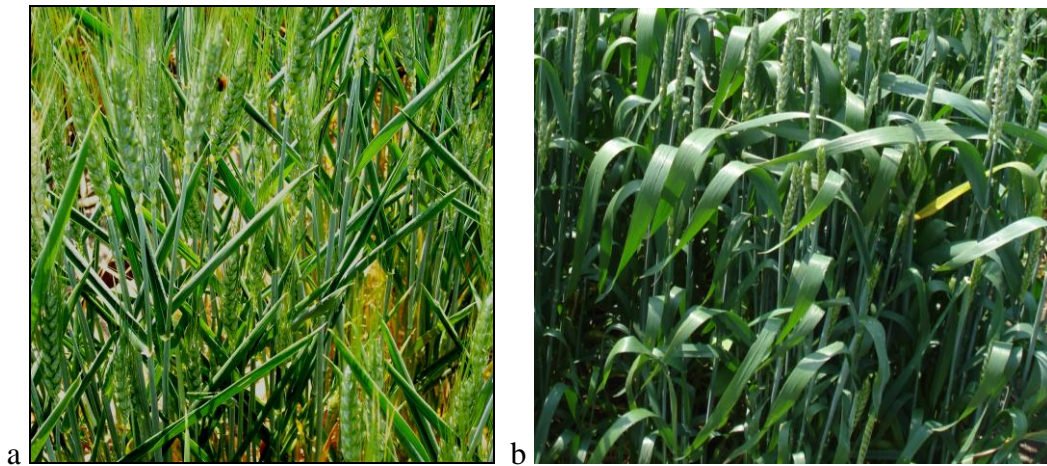
Çizelge 4.27. Araştırmada faktörlerin yaprak kıvrılma oranına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	0.980	0.980	1.669
Tekerrür	4	3.511	0.878	
Çeşit	14	2339.390	167.099	284.521**
Yıl x Çeşit	14	270.787	19.342	32.934**
Hata 1	56	32.889	0.587	
Uygulama	4	270.391	67.598	97.185**
Yıl x Uygulama	4	30.853	7.713	11.090**
Çeşit x Uygulama	56	160.942	2.874	4.132**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	70.880	1.266	1.820**
Hata 2	240	166.933	0.696	
Genel	449	3347.558		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 19.68

Tam kuraklık uygulanan parsel ortalaması 3.23 olurken, bunu 3.53 oranı ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan K1 parseli takip etmiştir. Kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinin yaprak kıvrılma oranı ortalaması ise 5.02 olurken, en fazla kıvrılma oranı 5.18 ile K2 parselinde tespit edilmiştir. Araştırmada genel ortalama 4.24 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Bitkilerde yaprak kıvrımının artması klorofil miktarını azalttığı görülmüştür. Yaprak kıvrımı ile kanopi sıcaklığı arasında da negatif ilişkiden dolayı yaprak kıvrımının artması bitki örtüsü sıcaklığını azaltmıştır. Yaprak kıvrımı fazla olan genotiplerde tane dolun süresi uzarken, bayrak yaprak alanı, bitki boyu ve üst boğum uzunluğunun da arttığı görülmüştür.



Şekil 4.8. Araştırmada ölçümü yapılan karakterlerden (a) dik bayrak yaprak ve (b) kıvrık yaprak durumu

Çizelge 4.28. Araştırmada yer alan genotipler ve uygulama konularında tespit edilen yaprak kıvrılma oranı (1-9)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 h	1.3 h
		2009-2010	1.0	2.3	2.3	1.7	1.0	1.7 g	
2	Gelibolu	2008-2009	3.0	5.0	4.3	3.0	2.3	3.5 f	3.9 fg
		2009-2010	3.0	6.3	5.7	3.7	2.3	4.2 de	
3	Pehlivan	2008-2009	7.7	9.0	9.0	8.3	6.3	8.1 bc	7.7 ab
		2009-2010	6.3	9.0	8.3	7.0	5.7	7.3 a	
4	Tekirdağ	2008-2009	5.7	5.7	7.0	5.0	3.0	5.3 d	4.3 de
		2009-2010	1.7	5.7	4.3	3.7	1.7	3.4 f	
5	Selimiye	2008-2009	8.3	9.0	9.0	8.3	7.0	8.3 b	6.9 c
		2009-2010	3.0	7.0	8.3	5.7	3.7	5.5 b	
6	Aldane	2008-2009	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0 a	7.9 a
		2009-2010	5.7	7.7	7.7	6.3	6.3	6.7 a	
7	Flamura-85	2008-2009	3.0	3.7	5.0	3.0	1.0	3.1 f	3.9 fg
		2009-2010	3.7	5.7	7.7	4.3	2.3	4.7 cd	
8	Golia	2008-2009	3.7	5.0	5.0	3.7	3.0	4.1 e	4.0 efg
		2009-2010	2.3	7.0	4.3	3.0	3.0	3.9 ef	
9	BBVD7	2008-2009	4.3	5.7	6.3	5.0	5.0	5.3 d	4.6 d
		2009-2010	2.3	6.3	3.0	4.3	3.7	3.9 ef	
10	Bereket	2008-2009	6.3	8.3	9.0	8.3	6.3	7.7 c	7.3 b
		2009-2010	5.7	9.0	7.7	8.3	4.3	7.0 a	
11	ÖVD26-07	2008-2009	1.7	3.0	3.0	2.3	1.7	2.3 g	3.8 g
		2009-2010	5.7	6.3	3.7	6.3	4.3	5.3 bc	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	2.3	4.3	4.3	3.0	1.7	3.1 f	4.2 ef
		2009-2010	3.7	5.7	5.7	6.3	5.0	5.3 bc	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 h	1.3 h
		2009-2010	1.0	3.0	1.7	1.0	1.0	1.5 g	
14	EBVD24-07	2008-2009	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.1 h	1.0 h
		2009-2010	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 g	
15	BBVD21-07	2008-2009	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.4 h	1.4 h
		2009-2010	1.0	1.7	2.3	1.0	1.0	1.4 g	
Ortalama		2008-2009	3.93 c	4.78 b	5.13 a	4.20 c	3.38 d	4.28	4.24
		2009-2010	3.13 d	5.58 a	4.91 b	4.24 c	3.09 d	4.19	
Genel Ortalama			3.53 c	5.18 a	5.02 a	4.22 b	3.23 d	4.24	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.45	Çeşit: 0.67	Çeşit: 0.40
Uygulama: 0.28	Uygulama: 0.40	Uygulama: 0.24
Çeşit x Uygulama: 1.11	Çeşit x Uygulama: 1.55	Çeşit x Uygulama: 0.95

Ayrıca yaprak kıvrımı artışı ile metrekarede başak sayısı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığında önemli oranda artış olduğu görülmüştür. Kök miktarı fazla olan genotiplerde yapraklarda kıvrılma oranında artış olduğu da belirlenmiştir.

Yaprak kıvrılması, kalınlığı ve yaprak dikliği stres koşulları altında önemli rol oynayabilecek karakterler olduğu (Skovmand ve ark. 2001), kurak koşullarda yetişen bitkilerin yapraklarında kıvrılma olmaması bitki bünyesindeki su durumunun ve derin kök sisteminin belirtisi olarak algılanabileceği, geç yağışların olması durumunda bu suyun özümsemesi için yaprak bükülmesi, yaprak solması ve yaprak alanını koruması bir adaptasyon özelliği olabileceğini (Richard ve ark. 2001) belirtmişlerdir.

4.1.9. Tane verimi

4.1.9.1. 2007-2008 Yılı

On beş adet ekmeçlik buğday genotipi ve 4 farklı kuraklık seviyesinin uygulandığı denemede genotiplerin tane verimine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi tane verimi yönünden genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.29. Araştırmada incelenen faktörlerin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	600.90	300.45	
Çeşit	14	720489.00	51463.50	18.138**
Hata-1	28	79445.90	2837.35	
Uygulama	3	703374.00	234458.00	68.773**
Çeşit x Uygulama	42	160667.00	3825.39	1.122
Hata-2	90	306825.50	3409.20	
Genel	179	1971402.20		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.18

Denemede genotiplere ait tane verimleri Çizelge 4.30'da yer almış olup ortalama değerlerde en yüksek tane verimi 923.4 kg/da ile Bereket ve 917.2 kg/da ile Kate A-1 çeşitlerinden alınmıştır. Araştırmada en düşük verim 716.5 kg/da ile BBVD21/07 genotipinde belirlenmiştir. Ayrıca 718.7 kg/da ile Aldane ve 727.8 kg/da ile Flamura-85 diğer düşük verimli çeşitler olmuştur. Araştırmada ilk yıl genotipler ve uygulama konularının ortalama tane verimi 812.3 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.30. Araştırmada incelenen faktörlerde ilk yılda tespit edilen parsel verimleri (kg/da)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama Verim (kg/da)
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	766.0	988.6	1069.1	845.2	917.2 ab
2	Gelibolu	798.3	920.2	993.3	800.2	878.0 b
3	Pehlivan	672.4	821.9	869.9	729.9	773.5 f
4	Tekirdağ	765.0	838.2	874.0	772.0	812.3 def
5	Selimiye	719.3	832.6	880.4	741.6	793.5 def
6	Aldane	675.6	733.3	785.3	680.6	718.7 g
7	Flamura-85	663.0	723.5	839.5	685.3	727.8 g
8	Golia	753.2	832.7	869.2	795.0	812.5 def
9	BBVD7	751.3	907.5	933.8	734.6	831.8 cd
10	Bereket	879.2	941.5	1033.2	839.6	923.4 a
11	ÖVD26-07	759.4	772.0	848.8	741.6	780.4 ef
12	ÖVD2/21-07	784.4	845.4	942.4	717.0	822.3 de
13	ÖVD2/27-07	781.3	813.3	830.1	784.6	802.3 def
14	EBVD24-07	856.1	924.1	959.1	758.3	874.4 bc
15	BBVD21-07	689.8	738.4	778.6	659.3	716.5 g
Ortalama		754.3 c	842.2 b	900.4 a	752.3 c	812.3

EKÖF (0.05) Çeşit: 44.54 Uygulama: 24.45 Çeşit x Uygulama: 94.71

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirilmede 900.4 kg/da ile en yüksek verim kuraklık uygulaması yapılmayan (K3) parsellerden alınmıştır. En düşük tane verimi 752.3 kg/da ile hiçbir uygulama yapılmayan doğal olarak bırakılan ana parsellerde tespit edilmiştir. Çeşit ve uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde en yüksek tane verimi 1069.1 kg/da ile Kate A-1 ve 1033.2 kg/da ile Bereket çeşitlerinde kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde, en düşük verim ise 659.3 kg/da ile doğal parsellerde BBVD21/07 no'lu hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

4.1.9.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipinin yer aldığı ve 5 farklı seviyede kuraklığın uygulandığı denemede tane verimine ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi tane verimi yönünden çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde yüksek düzeyde önemli olmuştur.

Araştırmada ikinci ve üçüncü yıl genotiplere ait ortalama tane verimleri Çizelge 4.32 ile Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da yer almıştır. Bütün deneme faktörlerinin ortalaması olarak 606.6 kg/da tane verimi tespit edilmiştir.

Çizelge 4.31. Araştırmada faktörlerin tane verimine ait birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	138973.0	138973.00	77.208**
Tekerrür	4	14421.0	3605.26	
Çeşit	14	1856780.0	132627.00	73.682**
Yıl x Çeşit	14	226299.0	16164.20	8.980**
Hata 1	56	100800.0	1800.00	
Uygulama	4	4483185.0	1120796.00	600.392**
Yıl x Uygulama	4	288233.0	72058.20	38.600**
Çeşit x Uygulama	56	259473.0	4633.45	2.482**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	192432.0	3436.28	1.841**
Hata 2	240	448026.2	1866.80	
Genel	449	8008621.4		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.41

Çalışmada ilk yılda da yüksek verim potansiyeline sahip olduğu tespit edilen Bereket çeşidinde 658.3 kg/da ile yine en yüksek verim alınırken, 651.0 kg/da ile BBVD7 ve 631.5 kg/da Kate A-1 diğer yüksek verimli genotipler olmuştur. Araştırmada en düşük verim 383.0 kg/da ile ilk yıl olduğu gibi BBVD21/07 genotipinde tespit edilmiştir. Bu genotipte araştırmanın her üç yılında da düşük verim alınması ve bu genotipin çok geççi olması nedeniyle Trakya Bölgesi'nde tane verimi açısından geççiliğin istenmeyen bir özellik olduğunu göstermiştir.

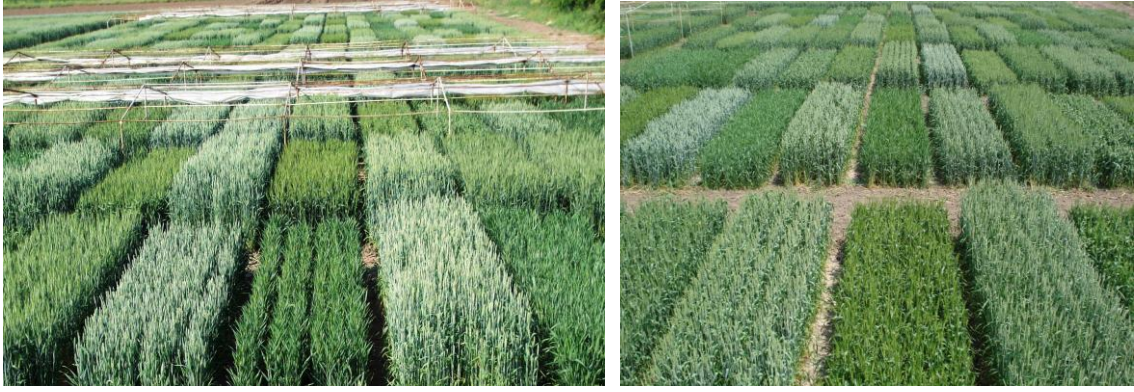
Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirilmede 763.8 kg/da ile en yüksek verim kuraklık uygulaması yapılmayan K3 parsellerden alınmıştır. En düşük verim 457.8 kg/da ile sapa kalkma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar kuraklık uygulaması yapılan K5 parsellerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.11). Ayrıca, sapa kalkma dönemindeki kuraklığın tane dolum dönemindeki kuraklığa göre tane verimini daha fazla etkilediği görülmüştür. İlk yıl ortalama 600.6 kg/da olan tane verimi ikinci yılda özellikle kış dönemi süresince yaşanan olumsuz iklim koşullarının etkisi nedeniyle 565.5 kg/da ile daha düşük verim elde edilmiştir. Faktörlerin iki yıllık genel ortalama tane verimi 583.0 kg/da olarak belirlenmiştir.

Araştırmada ikinci ve üçüncü yılda sapa kalkma döneminden fizyolojik olgunlaşma dönemine kadar tam kuraklığın uygulandığı parsellerin ilave edilmesi nedeniyle ilk yıla göre ortalama verimlerde düşük değerler saptanmıştır.

Çizelge 4.32. Araştırmada faktörlerde tespit edilen tane verimi (kg) değerleri

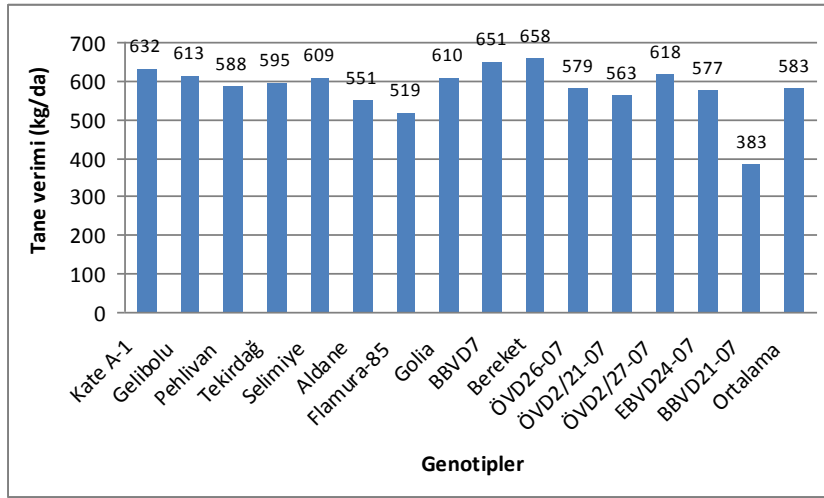
Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	615.0	658.7	817.3	657.5	561.9	662.1 b	631.5 bc
		2009-2010	534.7	552.5	888.1	588.0	441.4	600.9 bc	
2	Gelibolu	2008-2009	597.5	653.8	783.9	631.5	548.4	643.0 bc	613.0 cde
		2009-2010	588.2	520.4	787.5	617.5	401.6	583.1 cd	
3	Pehlivan	2008-2009	555.0	647.0	789.5	633.1	529.3	630.8 bc	587.7 fg
		2009-2010	537.8	471.8	766.9	522.7	424.2	544.7 ef	
4	Tekirdağ	2008-2009	581.9	653.8	736.5	615.7	529.2	623.4 cd	594.5 efg
		2009-2010	600.1	466.2	754.8	613.3	393.4	565.6 de	
5	Selimiye	2008-2009	568.9	632.5	771.2	661.3	520.6	630.9 bc	608.9 def
		2009-2010	538.1	583.2	799.7	596.4	417.1	586.9 cd	
6	Aldane	2008-2009	514.4	603.7	647.5	557.3	473.4	559.2 efg	551.1 ı
		2009-2010	477.1	533.0	785.4	524.7	394.4	542.9 ef	
7	Flamura-85	2008-2009	483.8	563.5	653.4	526.7	393.7	524.2 g	518.9 j
		2009-2010	508.6	499.4	696.2	488.2	375.3	513.6 g	
8	Golia	2008-2009	606.4	635.7	675.1	641.5	539.4	619.6 cd	610.4 cde
		2009-2010	546.8	520.0	859.7	595.3	484.1	601.2 bc	
9	BBVD7	2008-2009	584.4	659.5	840.0	668.5	528.4	655.9 bc	651.0 ab
		2009-2010	530.2	600.3	950.7	681.6	467.3	646.0 a	
10	Bereket	2008-2009	655.2	740.5	859.9	709.0	580.8	709.1 a	658.3 a
		2009-2010	615.0	539.7	853.5	564.4	464.4	607.4 bc	
11	ÖVD26-07	2008-2009	527.0	521.9	710.3	578.9	497.5	567.1 ef	579.1 gh
		2009-2010	575.4	529.9	829.4	593.1	427.9	591.2 c	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	601.2	605.7	723.0	576.8	444.2	590.2 de	563.0 hı
		2009-2010	549.0	490.4	694.1	458.2	486.9	535.7 fg	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	612.8	633.1	766.7	668.5	549.7	646.2 bc	617.8 cd
		2009-2010	561.7	568.7	774.9	580.2	461.9	589.5 cd	
14	EBVD24-07	2008-2009	508.8	485.4	729.9	545.6	404.2	534.8 fg	577.4 gh
		2009-2010	566.0	563.7	930.4	589.2	450.4	619.9 b	
15	BBVD21-07	2008-2009	445.5	410.7	521.2	374.0	311.8	412.6 h	383.0 k
		2009-2010	312.9	373.5	517.3	332.2	231.2	353.4 h	
Ortalama		2008-2009	563.8 c	607.0 b	735.0 a	603.1 b	494.2 d	600.6	583.0
		2009-2010	536.1 c	520.9 c	792.7 a	556.4 b	421.4 d	565.5	
Genel Ortalama			549.9 d	563.9 c	763.8 a	579.7 b	457.8 e	583.0	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 36.98	Çeşit: 25.43	Çeşit: 21.94
Uygulama: 20.39	Uygulama: 15.31	Uygulama: 12.69
Çeşit x Uygulama: 78.99	Çeşit x Uygulama: 59.30	Çeşit x Uygulama: 49.14



Şekil 4.9. Beş farklı seviyede kuraklığın uygulandığı denemenin farklı yıllarından görünüm

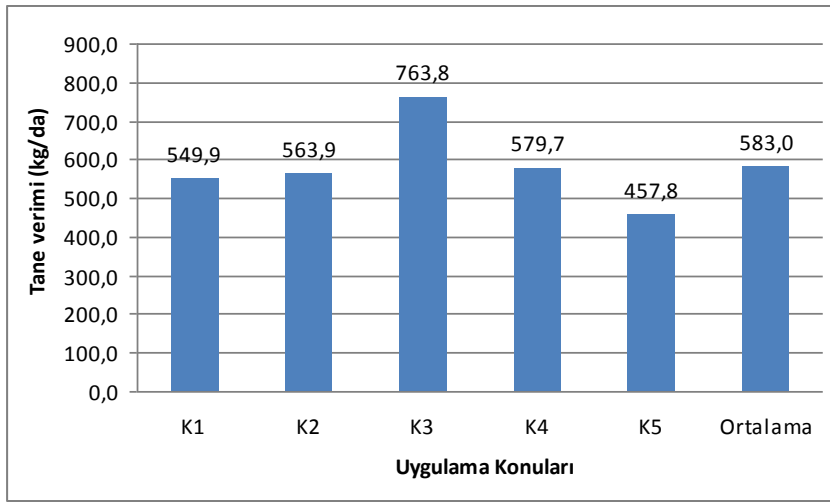
Araştırmada genotipler ile kuraklık uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda 950.7 kg/da ile en yüksek verim BBVD7 genotipinde ikinci yılda K3 parselinde tespit edilirken, Bereket ve Kate A-1 çeşitlerinde de yüksek verimler tespit edilmiştir. En düşük verim (231.2 ve 311.8 kg/da) ise tam kuraklık uygulaması yapılan K5 parselinde BBVD21-07 genotipinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Denemede yer alan genotiplerde tespit edilen ortalama tane verimi (kg/da)

Araştırma sonucunda karakterler arasında yapılan değerlendirmede biyolojik verim ve hasat indeksi yüksek olan genotiplerde tane veriminin de yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmada tane dolum süresinin uzaması genotiplerde verimi önemli oranda artırmıştır. Kök miktarı, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, üst boğum uzunluğunda ve yaprak su tutma kapasitesindeki artış genotiplerde tane verimi artışına olumlu katkı yapmıştır. Ayrıca, stoma sayısı fazla olan genotiplerin tane verimlerinin düşük olduğu görülürken, stoma hacmi (eni ve boyu) fazla olan çeşitlerin tane veriminin de yüksek olduğu

saptanmıştır. Araştırmada üç farklı bitki gelişme dönemindeki ölçümü yapılan klorofil miktarındaki artış ve özellikle yaprak klorofil miktarını tane dolum süresinin sonuna kadar muhafaza eden genotiplerde verimin daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Yine bitkilerde üç farklı dönemde ölçülen kanopi sıcaklığı artışı verimi olumsuz yönde etkilemiş olup düşük bitki örtüsü sıcaklığı ıslah çalışmalarında seleksiyonda kullanılabilecek önemli bir özellik olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen verim unsurları (Metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısı) ile birlikte genotiplerde bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı artışları verimi de artırmış olup protein oranı ve gluten miktarındaki artışlar ise tane verimini azalttığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Denemede incelenen beş farklı kuraklık seviyesinde tespit edilen ortalama tane verimi (kg/da)

Tarla koşullarında bazı buğday genotiplerinin çiçeklenme dönemi ve sonrasında yüksek derece sıcaklığa maruz kalması verimi önemli oranda azalttığı (Maças ve ark. 2000, Majer ve ark. 2008), kurak koşullar tane ağırlığını azaltarak verimi düşürdüğünü (Guttieri ve ark. 2001), tane verimindeki artışın birim alandaki tane sayısı ve başaktaki tane sayısı ile ilişkili (Waddington ve ark. 1986) olduğunu belirten araştırmacıların sonuçları bu araştırmada da görülmüştür. Yüksek verimli hatlar çevre koşullarındaki değişiklikten daha az etkilenirken, erkencilik önemli bir özellik olarak ortaya çıkmış, tane verimindeki değişme çoğunlukla fertil kardeş sayısı tarafından belirlenmekte (Anonim 1989) olduğu bu araştırmada da saptanmıştır. Blum (1988) farklı çeşitlerin stres koşulları altında bitki örtüsü (kanopi) sıcaklıkları ile verimleri arasında bir ilişki olmasının beklenmemesi gerektiğini belirtmiştir.

4.1.10. Biyolojik verim

4.1.10.1. 2007-2008 Yılı

Ekmeklik buğday genotiplerinde 4 farklı kuraklık seviyesinin uygulandığı denemede biyolojik verime ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi biyolojik verim yönünden çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.33. Farklı seviyede kuraklığın uygulandığı denemede biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	39817.3	19908.7	
Çeşit	14	6391910	456565.0	22.176**
Hata-1	28	576457	20587.8	
Uygulama	3	2.3509858	7833286.0	158.708**
Çeşit x Uygulama	42	2790159	66432.4	1.346
Hata-2	90	4442086	49357.0	
Genel	179	37740287		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 8.41

Denemede faktörlerden elde edilen biyolojik verimler Çizelge 4.34'te yer almış olup, en yüksek verim 3013.0 kg/da ile BBVD21-07, en düşük verim 2320.9 kg/da ile Tekirdağ çeşidinden alınmıştır. Araştırmada bitki boyu en kısa olan Golia çeşidi Tekirdağ'dan sonra 2322.0 kg/da ile düşük biyolojik verime sahip diğer çeşit olmuştur. Kuraklık uygulamalarının genel ortalaması 2640.5 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirilmede sulamanın vejetatif aksamı artırması nedeniyle bütün genotiplerin ortalaması olarak 3196.3 kg/da ile en yüksek biyolojik verim tam sulama yapılan K3 parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük verim 2185.2 kg/da ile hiç sulama yapılmayan doğal olarak bırakılan parsellerde ölçülmüştür. Çeşit x uygulama etkileşimi önemli olmamakla birlikte genotipler ve kuraklık uygulamalarının birlikte değerlendirildiğinde en yüksek biyolojik verim 3735.0 kg/da ile kuraklık stresi uygulanmaya K3 parselinde BBVD21-07 hattında ölçülürken, en düşük biyolojik verim 2012.0 kg/da ile ÖVD2/21-07 hattında doğal parselde belirlenmiştir.

Çizelge 4.34. Araştırmada faktörlerde ilk yıl sonucunda tespit edilen biyolojik verimler (kg/da)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama Verim (kg/da)
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	2919.7	2783.3	3271.0	2331.7	2826.4 bc
2	Gelibolu	2608.7	2643.7	3137.7	2297.7	2671.9 def
3	Pehlivan	2520.7	2690.7	3311.7	2321.3	2711.1 cde
4	Tekirdağ	2455.0	2104.0	2620.3	2104.3	2320.9 ı
5	Selimiye	2688.3	2698.3	3418.3	2267.0	2768.0 bcd
6	Aldane	2488.7	2541.0	3132.0	2084.7	2561.7 fgh
7	Flamura-85	2507.0	2600.0	3097.0	2115.0	2579.8 fg
8	Golia	2146.7	2239.7	2779.0	2122.7	2322.0 ı
9	BBVD7	2355.7	2595.3	3390.0	2216.3	2639.3 ef
10	Bereket	2608.7	2639.7	2986.7	2352.0	2646.7 ef
11	ÖVD26-07	2431.7	2451.7	3071.3	2012.7	2491.8 gh
12	ÖVD2/21-07	2248.7	2520.3	3002.0	2012.0	2445.7 h
13	ÖVD2/27-07	2768.7	2738.7	3351.3	2082.0	2735.2 cde
14	EBVD24-07	2931.0	2713.7	3641.7	2210.3	2874.2 b
15	BBVD21-07	2856.0	3213.0	3735.0	2248.0	3013.0 a
Ortalama		2569.0 b	2611.6 b	3196.3 a	2185.2 c	2640.5

EKÖF (0.05) Çeşit: 119.99 Uygulama: 93.05 Çeşit x Uygulama: 360.37

4.1.10.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeçlik buğday genotipi ve 5 farklı kuraklık uygulamasının yapıldığı denemede genotiplerin biyolojik verimlerine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35'te verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Deneme sonucunda tespit edilen biyolojik verimler Çizelge 4.36'da yer almış olup, genotiplerde en yüksek biyolojik verimler 2539.4 kg/da ile Kate A-1, 2439.3 kg/da ile BBVD7 ve 2417.4 kg/da ile Pehlivan çeşitlerinde ölçülmüştür. En düşük biyolojik verim ise 2017.0 kg/da ile ÖVD2/21-07 ve 2037.6 kg/da ile Golia çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmada üçüncü yılda kış dönemindeki olumsuz iklim koşullarının da etkisi ile daha düşük (2121.4 kg/da) ortalama verim ölçülürken ikinci yılda tespit edilen ortalama biyolojik verim 2384.4 kg/da olmuştur. Bütün deneme faktörlerinin ortalaması 2252.8 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.35. Araştırmada incelenen biyolojik verimlere ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	7782565	7782565	167.862**
Tekerrür	4	294632	73658	
Çeşit	14	1.095	782066	16.868**
Yıl x Çeşit	14	3654748	261053	5.631**
Hata 1	56	2596325	46362.9	
Uygulama	4	8.904	2.226	455.839**
Yıl x Uygulama	4	3269486	817372	16.738**
Çeşit x Uygulama	56	6809283	121594	2.490**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	7143953	127571	2.612**
Hata 2	240	11719931	48833	
Genel	449	143259823		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 9.81

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirilmede 1594.4 kg/da ile en düşük biyolojik verim sapa kalkma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar kuraklık uygulanan K5 parsellerinde, en yüksek biyolojik verim ise 2975,9 kg/da ile kuraklık stresi uygulanmayan K3 parsellerinde ölçülmüştür (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.13). Ayrıca, sapa kalkma döneminde yapılan kuraklık uygulaması, başaklanma döneminden sonraki kuraklığa göre genotiplerde biyolojik verimi daha fazla etkilediği ve genotiplerin biyolojik aksamında azalma olduğu görülmüştür (Çizelge 4.36).



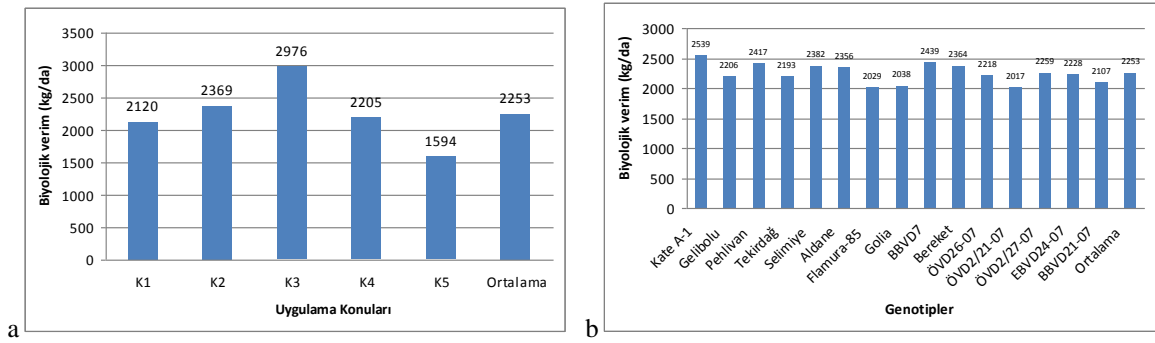
Şekil 4.12. Beş farklı seviyede kuraklık ve 15 genotipin kullanıldığı denemeden farklı yıllarda farklı gelişme döneminden görünüm

Çizelge 4.36. Araştırmada yer alan genotipler ve uygulama konularında tespit edilen biyolojik verimler (kg/da)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	2249.1	2770.7	3270.7	2945.3	1972.0	2641.6 abc	2539.4 a
		2009-2010	2193.3	2534.0	3793.0	2122.0	1544.7	2437.2 a	
2	Gelibolu	2008-2009	2205.3	2357.3	2810.7	2370.7	1901.3	2329.1 efg	2205.6 de
		2009-2010	1862.0	2268.0	2892.0	2073.0	1316.0	2082.2 ef	
3	Pehlivan	2008-2009	2481.3	2646.7	3596.0	2617.3	2198.7	2708.0 a	2417.4 b
		2009-2010	2156.0	2238.0	2768.0	2137.0	1334.7	2126.7 def	
4	Tekirdağ	2008-2009	2056.0	2556.0	2550.7	2373.3	1858.7	2278.9 fgh	2193.0 de
		2009-2010	2139.0	2209.7	2715.0	2174.0	1298.0	2107.1 def	
5	Selimiye	2008-2009	2253.3	2541.3	3233.3	2376.0	1846.7	2450.1 de	2382.0 b
		2009-2010	2151.0	2434.0	3347.0	2378.0	1259.0	2313.9 abc	
6	Aldane	2008-2009	2762.7	2758.7	3466.7	2673.3	1710.7	2674.4 ab	2356.1 bc
		2009-2010	1775.0	2404.0	3048.0	1514.0	1448.0	2037.8 efg	
7	Flamura-85	2008-2009	1753.3	2266.7	2726.7	1805.3	1746.7	2059.7 ı	2028.6 f
		2009-2010	2201.0	2260.0	2754.0	1713.0	1059.3	1997.5 fgh	
8	Golia	2008-2009	1658.7	2544.0	2582.7	2397.3	1874.7	2211.5 f-ı	2037.6 f
		2009-2010	1885.0	1955.0	2485.0	1811.0	1182.7	1863.7 h	
9	BBVD7	2008-2009	2413.3	2749.3	3168.0	2457.3	1853.3	2528.3 bcd	2439.3 ab
		2009-2010	2594.3	2343.3	3065.0	2207.0	1542.0	2350.3 ab	
10	Bereket	2008-2009	2237.3	2642.7	3470.7	2681.3	1786.7	2563.7 ad	2364.4 bc
		2009-2010	2182.0	2230.0	2667.0	2266.0	1480.7	2165.1 cde	
11	ÖVD26-07	2008-2009	2189.3	2480.0	2513.3	2697.3	1820.0	2340.0 ef	2218.2 d
		2009-2010	2306.0	1933.0	2922.0	1958.0	1362.7	2096.3 def	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	1768.0	2185.3	2986.7	2152.0	1548.0	2128.0 hı	2017.0 f
		2009-2010	1850.0	2040.0	2731.0	1694.0	1215.3	1906.1 gh	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	2224.0	2342.7	3152.0	2501.3	2164.0	2476.8 cde	2259.4 cd
		2009-2010	1880.0	2327.0	2502.0	2070.0	1430.7	2041.9 efg	
14	EBVD24-07	2008-2009	2096.0	2276.0	2865.3	2020.0	1770.7	2205.6 f-ı	2228.2 d
		2009-2010	2346.1	2084.0	2992.0	2405.0	1426.7	2250.7 bcd	
15	BBVD21-07	2008-2009	1954.7	2510.7	2857.3	1841.3	1685.3	2169.9 ghı	2106.8 ef
		2009-2010	1779.0	2166.0	3347.0	1725.0	1201.3	2043.7 efg	
Ortalama		2008-2009	2153.5 d	2508.5 b	3016.7 a	2393.9 c	1849.2 e	2384.4	2252.8
		2009-2010	2086.6 c	2228.4 b	2935.1 a	2016.4 c	1340.1 d	2121.4	
Genel Ortalama			2120.1 d	2368.5 b	2975.9 a	2205.2 c	1594.4 e	2252.8	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 166.17	Çeşit: 155.77	Çeşit: 111.37
Uygulama: 103.23	Uygulama: 79.75	Uygulama: 64.89
Çeşit x Uygulama: 399.80	Çeşit x Uygulama: 308.87	Çeşit x Uygulama: 251.33

Araştırmada faktörlerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda bütün genotiplerde en yüksek biyolojik verime kuraklık stresine maruz kalmayan K3 parselinde ulaşılrken, sapa kalkma dönemindeki kuraklığında biyolojik verimi önemli oranda etkilediği ve bu etkinin geççi genotiplerde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek biyolojik verim 3793.0 kg/da ile Kate A-1 çeşidinde ikinci yıl, 3596 kg/da ile Pehlivan çeşidinde ilk yıl kuraklık uygulanmayan K3 parsellerinde ölçülmüştür. En düşük biyolojik verim 1059.3 kg/da ve 1182.7 kg/da ile tam kuraklık uygulanan parsellerde sırası ile Flamura-85 ve Golia çeşitlerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.13. Denemede uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama biyolojik verim (kg/da)

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların; kurak koşullarda biyolojik verimin azalması tane verimini de etkilediğini (Foulkes ve ark. 2002), su eksikliği; biyolojik verim, tane verimi ve verim ile ilgili bazı özellikleri etkileyen önemli bir unsur olduğunu (Secenji ve ark. 2005) bildiren araştırma sonuçları ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda tane veriminin artması biyolojik verimi önemli oranda artırdığı, tane dolum süresi fazla olan genotiplerin biyolojik verimlerinde de artış olduğu görülmüştür. Bayrak yaprak alanı, bitki boyu, üst boğum uzunluğu gibi karakterlerin biyolojik aksamı oluşturan unsurlar olması nedeniyle bu karakterlerdeki artış genotiplerin biyolojik verimini de yükseltmiştir. Bitkilerde kök aksamı artışı biyolojik verimin artmasını teşvik ederken, yaprak su tutma kapasitesi yüksek olan genotiplerde de biyolojik verimde önemli artışlar olmuştur. Ayrıca, bitki örtüsü sıcaklığındaki artışlar biyolojik verimde önemli oranda azalmaya neden olmuştur. Stoma sayısı düşük olan genotiplerin biyolojik verimlerinde artış olduğu da görülmüştür. Metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısı gibi verim unsurları biyolojik verimin artışı ile yüksek oranda arttığı tespit edilirken, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığında da yükselme olduğu saptanmıştır.

4.1.11. Hasat indeksi

4.1.11.1. 2007-2008 Yılı

Dört farklı kuraklık uygulamasının etkisinin incelendiği ilk yıl deneme sonucunda hasat indeksi değerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi hasat indeksi yönünden çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.37. Araştırmada yer alan faktörlerin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	53.525	26.762	
Çeşit	14	2722.550	194.468	48.858**
Hata-1	28	111.448	3.980	
Uygulama	3	325.031	108.344	15.553**
Çeşit x Uygulama	42	309.180	7.361	1.057
Hata-2	90	626.957	6.966	
Genel	179	4148.687		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.77

Çizelge 4.38. Araştırmada ilk yıl faktörlerde tespit edilen hasat indeksi oranları (%)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	39.59	43.58	39.28	40.29	40.68 bcd
2	Gelibolu	38.76	43.63	40.07	46.27	42.18 b
3	Pehlivan	38.04	36.84	36.77	39.96	37.90 ef
4	Tekirdağ	40.36	39.69	39.06	41.97	40.27 cd
5	Selimiye	38.20	38.05	31.57	41.00	37.21 f
6	Aldane	36.62	35.11	32.62	36.83	35.30 g
7	Flamura-85	38.36	39.79	37.68	42.04	39.47 de
8	Golia	44.11	43.53	43.11	46.53	44.32 a
9	BBVD7	42.79	40.99	41.47	41.98	41.81 bc
10	Bereket	42.87	41.13	42.08	43.23	42.33 b
11	ÖVD26-07	39.66	39.53	36.83	42.39	39.61 d
12	ÖVD2/21-07	40.95	38.36	39.43	42.27	40.25 cd
13	ÖVD2/27-07	36.86	35.86	33.70	40.12	36.64 fg
14	EBVD24-07	40.06	38.11	39.71	40.08	39.49 de
15	BBVD21-07	29.12	24.23	25.51	30.00	27.22 h
Ortalama		39.09 b	38.56 b	37.26 c	40.99 a	38.98

EKÖF (0.05) Çeşit: 1.67 Uygulama: 1.11 Çeşit x Uygulama: 4.28

Denemede faktörlerden elde edilen veriler Çizelge 4.38’de yer almış olup, % 44.32 ile en yüksek hasat indeksi denemede en kısa bitki boyu ile en az biyolojik verime sahip olan Golia çeşidinde tespit edilmiştir. En düşük hasat indeksi ise % 27.22 ile en geç olgunlaşan, uzun bitki boyu ve düşük tane verimine sahip olan BBVD21-07 genotipinde belirlenmiştir.

Hasat indeksi değerinin; tane veriminin biyolojik verime oranı ile elde edilmesi nedeniyle daha düşük tane verimi alınan uygulamalarda daha fazla hasat indeksi değerleri hesaplanmıştır. Doğal parsellerde % 40.99 ile en yüksek hasat indeksi belirlenirken, sapa kalkma döneminde kuraklık uygulanması biyolojik verimi azaltmasına, tane dolum döneminde sulama yapılması sonucu tane ağırlığı artışı ile tane verimi artışına olumlu katkı yaptığından dolayı % 39.09 ile K1 parselinde de yüksek hasat indeksi değerine ulaşılmıştır. Yapılan bu çalışmada hem biyolojik verimi hem de tane verimi yüksek olan K3 parselinde % 37.26 ile en düşük hasat indeksi elde edilmiştir. Araştırmada uygulama konuları ve genotiplerin ortalama hasat indeksi % 38.98 olarak belirlenmiştir.

Çeşit x uygulama etkileşimi analiz sonucunda istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, faktörler birlikte değerlendirildiğinde % 46.53 ile en yüksek hasat indeksi Golia çeşidinde doğal parsellerde elde edilirken, en düşük hasat indeksi % 24.23 ile BBVD21-07 hattında K2 parselinde hesaplanmıştır.



Şekil 4.14. Farklı kuraklık stresi uygulanan araştırmadan başaklanma dönemi görünüm

4.1.11.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş farklı ekmeklik buğday genotipi ile 5 farklı kuraklık seviyesinin araştırıldığı denemede hasat indeksine ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçlar Çizelge 4.39'da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.39. Araştırmada incelenen hasat indeksine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	1051.810	1051.810	183.741**
Tekerrür	4	25.592	6.398	
Çeşit	14	4071.590	290.828	50.804**
Yıl x Çeşit	14	693.463	49.533	8.653**
Hata 1	56	320.570	5.724	
Uygulama	4	881.107	220.277	32.775**
Yıl x Uygulama	4	202.471	50.618	7.531**
Çeşit x Uygulama	56	972.331	17.363	2.583**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	571.695	10.209	1.519*
Hata 2	240	1613.012	6.721	
Genel	449	10403.645		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.03

Denemede farklı kuraklık uygulamalarından elde edilen hasat indeksine ait veriler Çizelge 4.40'ta yer almış olup, % 40.82 ile en yüksek oran Golia çeşidinde belirlenirken, bunu % 39.53 ile Gelibolu takip etmiştir. Araştırmada en düşük hasat indeksi % 26.90 ile araştırmanın ilk yılında olduğu gibi BBVD21-07 genotipinden elde edilmiştir. Araştırmada ikinci yıl % 38.38 ve üçüncü yıl % 35.33 olan ortalama hasat indeksi, faktörlerin genel ortalaması % 36.86 olarak tespit edilmiştir.

Uygulama konularına göre yapılan değerlendirilmede (Çizelge 4.40) en yüksek hasat indeksi % 38.46 ile sapa kalkma dönemi kuraklık uygulanıp tane dolum dönemi sulama yapılan ilk ana parselde belirlenirken, kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde ise % 37.73 olarak tespit edilmiştir. En düşük hasat indeksi (% 34.44) ise tane dolum dönemi kuraklık uygulanan K2 parselde belirlenmiştir. Tane dolum dönemi kuraklık uygulanması tane ağırlığının azalmasına ve dolayısıyla tane verimi ile birlikte hasat indeksinin de düşmesine neden olmuştur.

Çizelge 4.40. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen hasat indeksi (%) değerleri

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	35.53	34.43	36.95	37.34	37.77	36.40 cd	36.89 efg
		2009-2010	39.45	34.28	35.59	37.90	39.64	37.37 ab	
2	Gelibolu	2008-2009	43.58	38.62	43.23	42.42	41.74	41.92 a	39.53 b
		2009-2010	42.30	31.71	37.53	35.68	38.47	37.14 ab	
3	Pehlivan	2008-2009	38.03	35.45	38.59	38.71	37.29	37.61 c	36.03 gh
		2009-2010	36.34	29.97	34.92	36.16	34.79	34.44 cde	
4	Tekirdağ	2008-2009	38.20	39.71	39.40	40.99	39.71	39.60 b	37.50 def
		2009-2010	33.66	34.21	37.07	38.62	33.47	35.41 b-e	
5	Selimiye	2008-2009	38.02	35.10	39.15	39.00	36.94	37.64 c	37.51 def
		2009-2010	41.63	35.27	37.27	36.74	35.95	37.37 ab	
6	Aldane	2008-2009	35.37	35.77	37.37	35.31	33.65	35.49 d	35.62 h
		2009-2010	42.73	34.18	35.42	39.59	26.81	35.75 bcd	
7	Flamura-85	2008-2009	38.51	39.35	40.89	36.50	40.68	39.18 b	36.37 fgh
		2009-2010	31.23	26.40	35.90	35.64	38.65	33.56 e	
8	Golia	2008-2009	41.72	38.67	45.58	45.76	43.04	42.96 a	40.82 a
		2009-2010	38.84	36.83	42.52	38.01	37.23	38.69 a	
9	BBVD7	2008-2009	37.03	36.92	38.56	37.07	36.34	37.18 c	36.63 fgh
		2009-2010	36.31	35.83	38.68	36.56	33.01	36.08 bcd	
10	Bereket	2008-2009	39.61	37.33	40.74	39.48	39.35	39.30 b	37.52 def
		2009-2010	38.47	33.08	35.95	36.62	34.62	35.74 bcd	
11	ÖVD26-07	2008-2009	42.97	35.42	40.93	39.10	42.33	40.15 b	39.26 bc
		2009-2010	43.01	34.76	41.03	39.47	33.59	38.37 a	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	45.48	38.82	44.25	40.23	41.19	41.99 a	38.10 cde
		2009-2010	40.82	30.80	31.25	34.57	33.58	34.20 de	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	40.94	40.25	38.96	40.09	40.42	40.13 b	38.22 cd
		2009-2010	38.74	34.19	36.83	37.65	34.14	36.31 bc	
14	EBVD24-07	2008-2009	37.57	32.56	39.41	34.95	36.80	36.26 cd	36.01 gh
		2009-2010	37.70	31.96	37.12	39.15	32.87	35.76 bcd	
15	BBVD21-07	2008-2009	31.72	28.44	29.41	29.13	31.33	30.01 e	26.90 ı
		2009-2010	28.11	22.93	21.44	23.57	22.91	23.79 f	
Ortalama		2008-2009	38.95 ab	36.45 c	39.56 a	38.41 b	38.57 ab	38.38	36.86
		2009-2010	37.96 a	32.43 d	35.90 b	36.39 b	33.98 c	35.33	
Genel Ortalama			38.46 a	34.44 d	37.73 ab	37.40 b	36.28 c	36.86	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı Çeşit: 1.49 Uygulama: 1.02 Çeşit x Uygulama: 3.93	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı Çeşit: 2.04 Uygulama: 1.15 Çeşit x Uygulama: 4.44	EKÖF (0.05) Birleşik Çeşit: 1.24 Uygulama: 0.76 Çeşit x Uygulama: 2.95
---	---	---

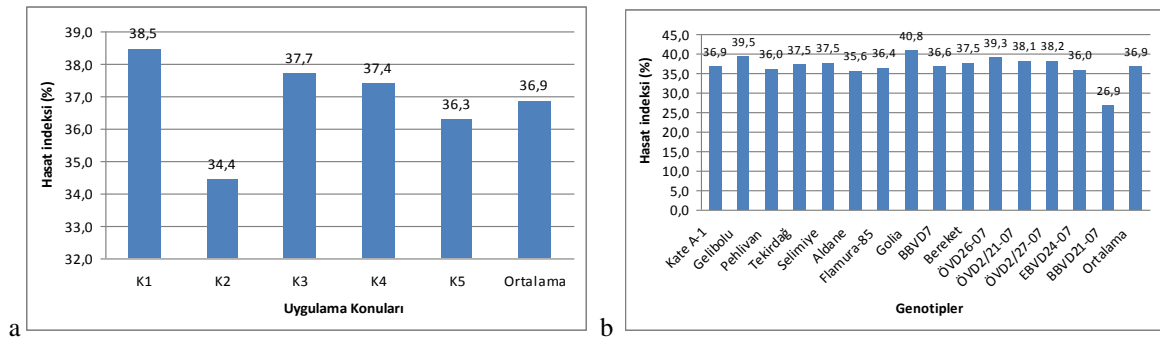
Araştırmada genotip x uygulama konularının birlikte değerlendirilmesi yapıldığında üçüncü yıl sonucunda elde edilen hasat indeksi değerlerinin ikinci yıla göre daha düşük

olduğu görülmüştür. Çalışmada en yüksek hasat indeksi % 45.76 ile K4, % 45.58 ile K3 parsellerinde erkenci ve çok kısa bitki boyuna sahip olan Golia çeşidinden ikinci yılda elde edilmiştir. En düşük hasat indeksi ise, araştırmaya çok geçi ve başağı en uzun olduğu için dahil edilen BBVD21-07 hattında tespit edilmiştir. Bu genotip araştırmada genellikle bütün uygulamalarda en düşük hasat indeksi değeri göstermiş olup, % 21.44 ile üçüncü yıl kuraklık uygulanmayan K3 parselinde en düşük hasat indeksi tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. Üç yıl süreyle yürütülen tarla denemesinin hasadından bir görünüm

Araştırma sonucunda tane veriminin artması ve tane dolum süresinin uzaması hasat indeksini artırmıştır. Genotiplerde yaprak su tutma kapasitesindeki artış hasat indeksini de artıran diğer özellik olmuştur. Ayrıca, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı verim unsurları da hasat indeksinin yükselmesine katkı sağlamıştır. Araştırmada incelenen geçi çeşitlerde tane veriminin azalmasından dolayı hasat indeksi düşerken erkenci çeşitlerde genellikle yüksek değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.16. Denemede uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama hasat indeksi değerleri (%)

Uzun bitki boyu ve başak yapısına sahip genotiplerde de morfolojik aksamın artması hasat indeksini düşürmüştür. Denemede incelenen kalite özelliklerinden hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığının artışı hasat indeksini artırırken, protein oranı, gluten miktarı ve sedimentasyon miktarında azalmalar olduğu görülmüştür.

Araştırma elde edilen sonucun; (Foulkes ve ark. 2002), (Wada ve ark. 1997), (Maleki ve ark. 2008) ve (Anonim 1991) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara benzerlik göstermiştir.

4.1.12. Başakta başakçık sayısı

4.1.12.1. 2007-2008 Yılı

Araştırmada parsellerden alınan başak örneklerinde belirlenen başakta başakçık sayılarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41'de sunulmuştur. Yapılan değerlendirme sonucunda başaktaki başakçık sayıları bakımından genotipler ve uygulama konuları arasındaki fark yüksek düzeyde önemli (0.01) bulunmuştur.

Çizelge 4.41. Araştırmada yer alan faktörlerden başakta başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.074	4.037	
Çeşit	14	317.328	22.666	18.639**
Hata-1	28	34.049	1.216	
Uygulama	3	88.749	29.583	25.327**
Çeşit x Uygulama	42	50.205	1.195	1.023
Hata-2	90	105.123	1.168	
Genel	179	603.528		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.47

Denemede fizyolojik olgunlaşmanın tamamlandığı dönemde parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 adet başakta sayılan başakta başakçık sayılarına ait değerlerin sunulduğu Çizelge 4.42'de görüleceği gibi bütün uygulamaların ortalaması 16.70 olarak tespit edilmiştir. Genotipler içerisinde 20.15 adet ile en fazla başakçığa BBVD21-07 hattı sahip olurken, 15.38 ile en az başakçık Aldane çeşidinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.17. Farklı seviyede kuraklık uygulanan denemenin tarla görünümü

Başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu ile yüksek oranda ilişkili olan bir özellik olmasından dolayı, başak uzunluğu en fazla olan genotiplerde en fazla başakçık sayısı saptanmıştır. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede kuraklık stresi arttıkça başakta başakçık sayısında azalma olmuştur. Araştırmanın ilk yılında K1 ve K2 parsellerinde kuraklık uygulanmadığı dönemlerde bir defa sulama yapılmasından dolayı en az başakçık 15.95 ile doğal olarak bırakılan K4 parselinde belirlenmiştir. En fazla başakçık ise 17.47 ile kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde sayılmıştır.

Çizelge 4.42. Araştırmanın ilk ekim yılında faktörlerde tespit edilen başakta başakçık sayısı değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	16.60	17.06	18.80	16.13	17.15 cd
2	Gelibolu	15.80	16.73	16.36	15.03	15.98 ef
3	Pehlivan	15.63	16.16	18.03	15.36	16.30 def
4	Tekirdağ	15.53	16.06	17.30	17.23	16.53 de
5	Selimiye	15.30	17.00	16.26	15.23	15.95 ef
6	Aldane	14.80	16.86	16.00	13.86	15.38 f
7	Flamura-85	14.80	16.00	16.53	15.13	15.61 ef
8	Golia	14.40	16.20	16.16	15.60	15.59 f
9	BBVD7	16.70	19.23	18.83	16.93	17.92 bc
10	Bereket	17.16	18.00	19.00	16.83	17.75 bc
11	ÖVD26-07	14.83	16.63	16.40	14.53	15.60 f
12	ÖVD2/21-07	19.00	18.46	19.50	17.70	18.66 b
13	ÖVD2/27-07	14.63	16.06	16.53	15.40	15.65 ef
14	EBVD24-07	16.03	17.63	15.96	15.50	16.28 def
15	BBVD21-07	19.53	21.80	20.43	18.83	20.15 a
Ortalama		16.05 b	17.32 a	17.47 a	15.95 b	16.70

EKÖF (0.05): Çeşit: 0.92 Uygulama: 0.45 Çeşit x Uygulama: 1.75

4.1.12.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeçlik buğday genotipi ve 5 farklı seviyede kuraklığın incelendiğı denemede ikinci ve üçüncü yıl birleştirilmiş başakta başakçık sayısına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.43'te verilmiştir. Çizelgeden görüleceğı gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.43. Araştırmada incelenen başakta başakçık sayısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	34.285	34.285	83.324**
Tekerrür	4	1.931	0.483	
Çeşit	14	433.606	30.972	75.273**
Yıl x Çeşit	14	100.776	7.198	17.495**
Hata 1	56	23.042	0.411	
Uygulama	4	459.402	114.851	215.834**
Yıl x Uygulama	4	125.597	31.399	59.008**
Çeşit x Uygulama	56	65.568	1.171	2.200**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	57.054	1.019	1.915**
Hata 2	240	127.709	0.532	
Genel	449	1428.970		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.55

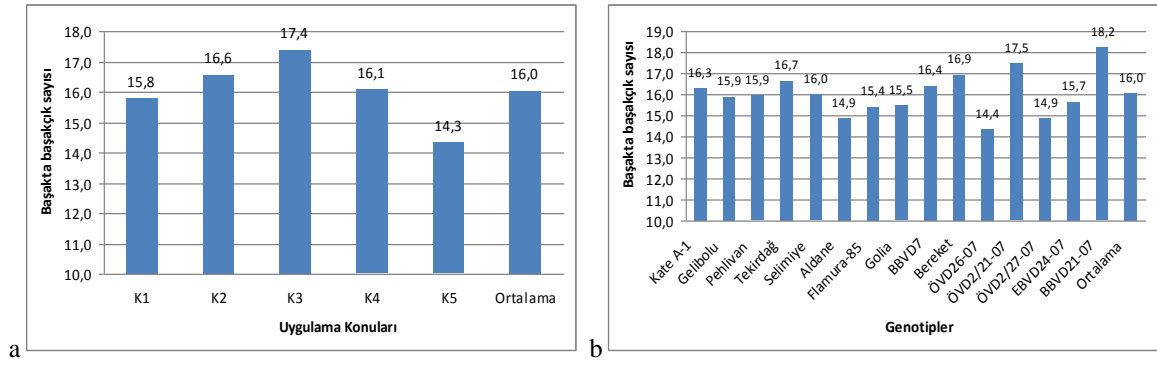
Araştırmada genotiplerin başakçık sayıları ile ilgili olarak elde edilen veriler Çizelge 4.44'te verilmiş olup, bütün faktörlerin ortalamasında 16.04 başakçık tespit edilmiştir. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede 18.22 başakçık ile araştırmada ilk yılda olduğu gibi yine en fazla başakçık BBVD21-07 genotipinde sayılmıştır. Bu genotipin başak uzunluğunun diğer genotiplere göre daha uzun olması başakçık sayısının da en fazla olmasına neden olmuştur. Araştırmada 14.36 başakçık sayısı ile ÖVD26-07, 14.89 ile ÖVD2/27-07 ve 14.90 ile Aldane en az başakçığa sahip genotipler olarak tespit edilmiştir (Şekil 18).

Farklı düzeylerde kuraklığın incelendiğı denemede faktörlerin etkileşimi birlikte incelendiğinde diğer morfolojik karakterlerde de gözleendiğı gibi kuraklık stresi arttıkça başakçık sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmada 21.02 ile en fazla başakçık BBVD21-07 genotipinde kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.44. Araştırmada genotiplerde ve uygulama konularında tespit edilen başakta başakçık sayısı

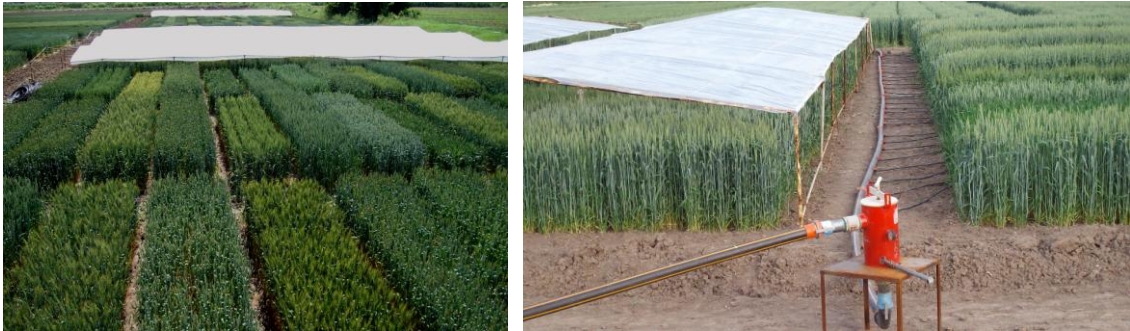
Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	14.93	16.76	16.51	15.54	14.65	15.68 cde	16.31 ef
		2009-2010	18.26	19.08	17.46	15.46	14.48	16.95 cd	
2	Gelibolu	2008-2009	14.98	15.74	16.42	15.50	14.09	15.35 ef	15.89 gh
		2009-2010	16.43	16.30	18.87	16.70	13.91	16.44 ef	
3	Pehlivan	2008-2009	14.58	16.40	16.04	15.47	15.13	15.53 de	15.94 gh
		2009-2010	16.94	16.51	18.46	16.47	13.39	16.35 fg	
4	Tekirdağ	2008-2009	15.56	15.99	17.27	16.09	15.35	16.05 c	16.65 cd
		2009-2010	17.08	18.75	19.17	16.85	14.41	17.25 bc	
5	Selimiye	2008-2009	14.23	15.47	16.12	15.48	14.72	15.20 efg	16.02 fg
		2009-2010	17.63	17.86	17.72	16.57	14.42	16.84 cde	
6	Aldane	2008-2009	13.18	14.15	15.87	14.17	13.72	14.22 h	14.90 j
		2009-2010	15.74	16.59	17.02	15.76	12.83	15.59 hi	
7	Flamura-85	2008-2009	15.14	15.44	16.43	15.83	14.17	15.40 ef	15.44 ı
		2009-2010	16.12	15.64	16.55	16.18	12.88	15.47 ı	
8	Golia	2008-2009	14.13	15.42	16.17	14.90	13.97	14.91 fg	15.46 ı
		2009-2010	16.37	16.69	17.49	15.53	13.90	16.00 gh	
9	BBVD7	2008-2009	15.26	16.88	16.58	16.05	15.31	16.02 cd	16.39 de
		2009-2010	17.10	17.86	18.40	16.07	14.38	16.76 def	
10	Bereket	2008-2009	15.04	16.64	17.14	16.35	15.02	16.04 cd	16.92 c
		2009-2010	18.39	19.46	19.66	16.82	14.73	17.81 a	
11	ÖVD26-07	2008-2009	13.98	15.31	15.39	14.53	14.91	14.82 g	14.36 k
		2009-2010	13.45	14.59	15.94	13.88	11.63	13.90 k	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	16.87	17.67	17.81	18.24	16.46	17.41 b	17.47 b
		2009-2010	17.46	17.14	20.75	17.58	14.76	17.54 ab	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	13.98	15.42	15.42	14.66	14.28	14.75 g	14.89 j
		2009-2010	15.12	15.45	17.06	14.89	12.61	15.03 j	
14	EBVD24-07	2008-2009	15.03	16.44	16.89	17.50	14.65	16.10 c	15.67 hi
		2009-2010	14.58	16.46	17.37	15.18	12.58	15.23 ij	
15	BBVD21-07	2008-2009	19.19	18.17	18.85	20.55	17.82	18.91 a	18.22 a
		2009-2010	17.66	16.66	21.02	17.72	14.54	17.52 ab	
Ortalama		2008-2009	15.07 c	16.13 b	16.59 a	16.06 b	14.95 c	15.76	16.04
		2009-2010	16.56 c	17.00 b	18.19 a	16.11 d	13.70 c	16.31	
Genel Ortalama			15.81 d	16.56 b	17.39 a	16.08 c	14.32 e	16.04	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.52	Çeşit: 0.43	Çeşit: 0.33
Uygulama: 0.32	Uygulama: 0.29	Uygulama: 0.21
Çeşit x Uygulama: 1.25	Çeşit x Uygulama: 1.11	Çeşit x Uygulama: 0.83



Şekil 4.18. Denemede uygulama konuları (a) ile genotiplerde (b) belirlenen ortalama başakta başakçık sayısı

Ayrıca 20.75 ile diğer yüksek başakçık sayısı ÖVD2/21-07 hattında ikinci yılda ve K3 parselinde belirlenmiştir. Araştırmada incelenen Bereket çeşidi de 19.66 ve 19.46 ile diğer yüksek başakçık sayısına sahip çeşit olmuştur. Denemede en az başakçık beklenildiği gibi tam kuraklık uygulamalarında tespit edilmiş olup 11.63 ile ÖVD26-07, 12.58 ile EBVD24-07 ve 12.61 ile ÖVD2/27-07 genotiplerinde sayılmıştır.



Şekil 4.19. Farklı genotip ve beş farklı kuraklık seviyesinin incelendiği denemenin tarla uygulamalarından farklı görünüm

Araştırma sonunda yapılan değerlendirmede, başakta başakçık sayısının yüksek olması tane ve biyolojik verimi artırdığı gibi, bitkilerde olgunlaşma süresinin uzaması başakçık sayısının artışına katkı sağlamıştır. Araştırmada yer alan genotiplerde kök miktarı, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesinin artması başakta başakçık sayısının artmasına katkı yapmıştır. Stoma eni ve boyunun artması tane veriminde olduğu gibi bitkilerde başakçık sayısının artışına da katkı sağladığı görülmüştür. Araştırmada tane dolun döneminde klorofil miktarı daha fazla olan

genotiplerde daha fazla başakçık sayısı tespit edilirken, bitki örtüsü sıcaklığındaki artış başakçık sayısında azalmaya neden olmuştur.

Yapılan bu araştırma sonucu; çiçeklenme döneminden olgunlaşma dönemine kadar olan kuraklık, başakta başakçık sayısında azalmaya neden olduğu (Kimurto ve ark. 2003), başakta başakçık sayısı için kuru koşullardaki indirekt seleksiyonun yeterli olmasının yanında, kuru koşullardaki seleksiyonların, sulu koşullarda da geçerli olabileceğini (Tosun ve ark. 2006) belirten araştırmacıların bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

4.1.13. Başakta tane sayısı

4.1.13.1. 2007-2008 Yılı

Denemede hasat döneminde her parselden alınan 10 başakta tespit edilen başakta tane sayıları ile ilgili olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45’de verilmiştir. Buna göre genotipler ve uygulamalar arasındaki fark ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.45. Araştırmada incelenen faktörlerden başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9.073	4.536	
Çeşit	14	1228.640	87.760	8.591**
Hata-1	28	286.034	10.215	
Uygulama	3	1460.950	486.984	43.863**
Çeşit x Uygulama	42	935.425	22.272	2.006**
Hata-2	90	999.213	11.102	
Genel	179	4919.340		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 8.31

Araştırmada yapılan değerlendirme sonucuna göre çeşitler düzeyinde 43.07 ile en fazla başakta tane sayısı BBVD7, 42.47 tane ile ÖVD2/721-07 ve 42.08 tane ile Bereket genotiplerinde belirlenmiştir. Araştırmada en az başakta tane 34.91 ile Pehlivan ve 34.96 tane ile Aldane çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede, başakta tane sayıları 36.82 ile 43.95 arasında değişmiştir (Çizelge 4.46). Başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulaması genotiplerde başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısını etkilediği için

başakta tane sayısının da azalmasına neden olmuştur. Araştırmada en az tane sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsellerde sayılmıştır. Araştırmada en fazla tane başaklanma dönemine kadar stres uygulanmayan parsel (43.95 tane) ile hiç kuraklık stresi uygulanmayan K3 parsellerinde tespit edilmiştir. Başak başına en az tane 36.82 adet ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsellerde saptanmıştır. Araştırmada faktörlerin ortalaması olarak başakta 40.06 tane sayılmıştır.

Çizelge 4.46. Araştırmada ilk ekim yılında faktörlerde tespit edilen başakta tane sayısı

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	39.83	44.43	46.80	35.56	41.65 abc
2	Gelibolu	42.03	44.90	39.83	41.06	41.95 ab
3	Pehlivan	33.20	36.26	36.96	33.23	34.91 f
4	Tekirdağ	36.06	41.20	46.03	44.23	41.88 ab
5	Selimiye	35.36	41.33	35.26	33.63	36.40 ef
6	Aldane	32.86	41.03	34.30	31.66	34.96 f
7	Flamura-85	34.66	39.20	41.43	39.96	38.81 de
8	Golia	33.30	45.10	39.10	39.00	39.12 cd
9	BBVD7	40.60	50.56	41.40	39.73	43.07 a
10	Bereket	38.06	45.60	47.03	37.63	42.08 ab
11	ÖVD26-07	34.80	46.50	48.00	37.83	41.78 abc
12	ÖVD2/21-07	38.00	45.26	45.76	40.86	42.47 a
13	ÖVD2/27-07	38.76	46.23	42.80	38.76	41.64 abc
14	EBVD24-07	35.66	46.20	40.70	36.60	39.79 bcd
15	BBVD21-07	39.06	45.53	37.93	39.16	40.42 a-d
Ortalama		36.82 c	43.95 a	41.55 b	37.93 c	40.06

EKÖF (0.05): Çeşit: 2.67 Uygulama: 1.39 Çeşit x Uygulama: 5.40

Çeşit ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde (Çizelge 46) başakta en fazla tane 50.56 adet ile BBVD7 hattında başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanmayan parselde sayılmıştır. En az tane ise 31.66 adet ile Aldane çeşidinde başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan K1 parselinde tespit edilmiştir.

4.1.13.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipine farklı kuraklık seviyelerinin etkisinin araştırıldığı denemede başakta tane sayısına ait verilerin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.47'de görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.47. Araştırmada başakta tane sayısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	285.462	285.462	44.595**
Tekerrür	4	24.903	6.226	
Çeşit	14	1866.560	133.326	20.828**
Yıl x Çeşit	14	760.842	54.346	8.490**
Hata 1	56	358.470	6.401	
Uygulama	4	7309.490	1827.370	293.020**
Yıl x Uygulama	4	986.967	246.742	39.565**
Çeşit x Uygulama	56	870.777	15.550	2.493**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	1131.120	20.199	3.239**
Hata 2	240	1496.724	6.236	
Genel	449	15091.320		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 7.23

Araştırmada ikinci ve üçüncü yıl ortalama değerlerine göre, genotipler arasında en fazla başakta tane sayısı 38.33 tane ile ÖVD2/27-07, 36.90 ile Bereket, 36.49 ile Kate A-1 ve 36.38 ile Gelibolu çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu çeşitlerin verim potansiyelinin de yüksek olması, başakta tane sayısının verim ile ilişkili olabileceğini göstermiştir. Genotipler arasında en az tane 30.20 ile Pehlivan, 31.30 ile Aldane, 33.44 BBVD21-07 ve 33.90 Golia çeşitlerinde tespit edilmiştir. Aldane çeşidinde ilk yılda da tane sayısı, başak uzunluğu ve başakçık sayısı gibi diğer verim unsurlarının da düşük olması bu genotipin verimine de yansımıştır. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede, tam kuraklık yapılan parsel (29.10 tane) ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsellerde (32.65 tane) en az tane sayılmış olup, kuraklık stresi uygulanmayan parsellerden 41.39 tane ile en fazla tane sayısı tespit edilmiştir. Araştırmada ikinci yılda ilk yıla göre başakta tane sayısının daha az olduğu görülmüştür. Bütün faktörlerin ortalaması olarak başakta 34.54 tane sayılmıştır (Çizelge 4.48 ve Şekil 4.20).

Genotip ve kuraklık uygulamaları etkileşimi birlikte incelendiğinde başak başına en fazla tane 52.96 tane ile ÖVD2/27-07, 52.85 ile Bereket ve 48.27 ile Gelibolu çeşitlerinde, ikinci yılda ve kuraklık uygulanmayan K3 parselinde belirlenmiştir. En az tane ise ikinci yılda ve K5 parsellerinde 22.84 ile Pehlivan, 23.62 tane ile BBVD21-07 ve 24.43 ile BBVD7 genotipinden elde edilmiştir.

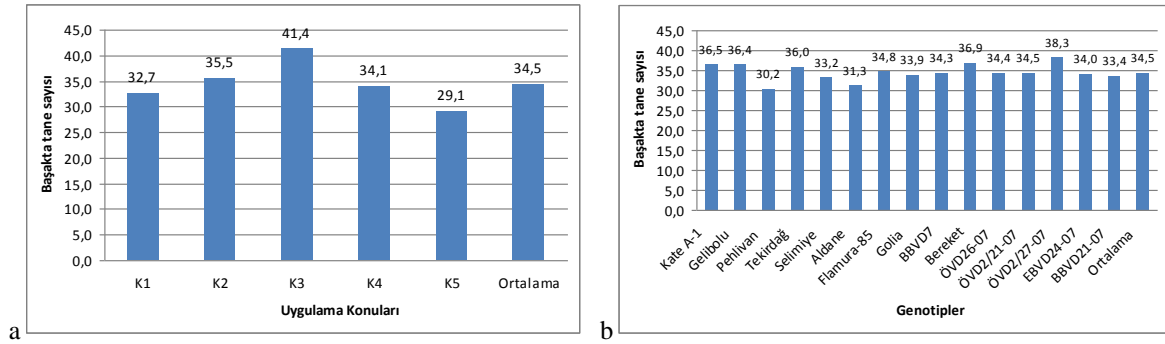
Araştırma sonucunda başakta tane sayısının fazla olması genotiplerde tane verimi ve biyolojik verimi artırırken, tane dolmuş süresi uzun olan genotiplerinde de başakta tane sayısında artış olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.48. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen başakta tane sayısı

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	34.02	38.36	40.33	37.09	33.13	36.58 a-e	36.49 b
		2009-2010	39.09	37.05	46.84	32.18	26.82	36.40 bc	
2	Gelibolu	2008-2009	35.11	39.93	42.21	39.03	32.14	37.68 abc	36.38 b
		2009-2010	32.57	31.22	48.27	33.97	29.33	35.07 cd	
3	Pehlivan	2008-2009	27.08	33.93	32.66	33.57	29.41	31.33 hi	30.20 g
		2009-2010	30.55	26.24	36.29	29.44	22.84	29.07 h	
4	Tekirdağ	2008-2009	33.16	36.73	40.57	34.26	31.79	35.30 d-g	35.96 bc
		2009-2010	37.06	40.00	46.35	33.54	26.14	36.62 abc	
5	Selimiye	2008-2009	32.20	34.90	37.75	33.93	29.19	33.59 fg	33.21 f
		2009-2010	30.01	34.03	43.44	31.27	25.40	32.83 ef	
6	Aldane	2008-2009	26.74	31.75	37.01	29.12	26.22	30.17 ı	31.30 g
		2009-2010	29.45	36.69	38.59	31.70	25.72	32.43 f	
7	Flamura-85	2008-2009	34.19	33.80	40.08	34.44	30.09	34.52 efg	34.79 cd
		2009-2010	34.65	37.08	41.79	33.95	27.86	35.06 cd	
8	Golia	2008-2009	30.19	35.88	38.64	33.27	29.01	33.40 gh	33.90 def
		2009-2010	35.98	33.85	39.05	33.52	29.65	34.41 de	
9	BBVD7	2008-2009	33.87	40.68	38.94	35.40	32.60	36.30 b-e	34.32 def
		2009-2010	32.47	33.81	40.50	30.53	24.43	32.35 f	
10	Bereket	2008-2009	31.79	38.75	44.23	37.39	30.96	36.62 a-d	36.90 b
		2009-2010	35.88	38.66	52.85	30.47	28.00	37.17 ab	
11	ÖVD26-07	2008-2009	33.34	39.22	39.08	35.17	33.55	36.07 b-e	34.35 def
		2009-2010	27.84	31.99	42.34	34.45	26.55	32.63 f	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	36.89	40.73	41.87	37.03	31.96	37.70 ab	34.53 de
		2009-2010	30.03	25.32	42.59	30.38	28.54	31.37 fg	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	35.70	41.65	41.71	39.61	34.22	38.58 a	38.33 a
		2009-2010	34.29	37.40	52.96	35.04	30.70	38.08 a	
14	EBVD24-07	2008-2009	31.82	36.11	39.03	40.12	30.94	36.60 c-f	34.04 def
		2009-2010	29.40	32.25	42.09	31.94	26.73	32.48 f	
15	BBVD21-07	2008-2009	40.62	35.44	37.26	37.24	32.64	36.64 a-d	33.44 ef
		2009-2010	23.62	32.71	36.05	32.50	26.29	30.23 gh	
Ortalama		2008-2009	33.11 d	37.19 b	39.42 a	35.78 c	31.19 e	35.34	34.54
		2009-2010	32.19 c	33.89 b	43.33 a	32.33 c	27.00 d	33.75	
Genel Ortalama			32.65 d	35.54 b	41.38 a	34.05 c	29.10 e	34.54	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 2.09	Çeşit: 1.67	Çeşit: 1.31
Uygulama: 1.19	Uygulama: 0.87	Uygulama: 0.73
Çeşit x Uygulama: 4.62	Çeşit x Uygulama: 3.36	Çeşit x Uygulama: 2.84

Başakta başakçık sayısı birçok araştırmada olduğu gibi bu çalışmada da başakta tane sayısını artıran önemli verim unsurlarından olmuştur. Genotiplerde yapılan değerlendirmede kök miktarı, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğundaki artışın başakta tane sayısının artmasına olumlu katkı yaptığı görülmüştür. Ayrıca, yaprak su tutma kapasitesi ile de olumlu ilişkili olduğu, tane veriminde olduğu gibi stoma sayısının azalması ile stoma eni ve boyundaki artış olması başakta tane sayısını artırdığı görülmüştür. Bayrak yapraktaki klorofil miktarındaki artış başakta tane sayısında önemli ölçüde artış sağlarken, bitki örtüsü sıcaklığındaki artış başakta tane sayısında azalmaya neden olmuştur.



Şekil 4.20. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama başakta tane sayısı

Tane verimini fazla etkileyen özelliklerin başında başakta tane sayısı gelmekte olduğunu (Maleki ve ark. 2008), çeşitlerde başakta tane sayısı; başakta tane ağırlığı ve tane verimi yönünden kurağa karşı çok daha hassas özellikler olduğunu (Dencic ve ark. 2000) belirten araştırmacıların bulguları bu araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çiçeklenme sonrası kuraklık uygulaması genotiplerde verim ve verim unsurlarını olumsuz yönde etkilemekte ve kurak koşullar altında en fazla kayıp başakta tane sayısında görüldüğü (Emam ve ark. 2007), başakta tane sayısı, kurak koşullarda tane verimindeki varyasyona önemli katkıda bulunduğu (Dodig ve ark. 2000), Orta Anadolu gibi kurak bölgelerde sulama sayısının, dolayısı ile verilen su miktarının artması ile başakta tane sayısında önemli artış (Geçit ve Çakır 2006) gösterdiğini ifade eden araştırma sonuçları bu çalışmada da görülmüştür.

4.1.14. Metrekarede başak sayısı

4.1.14.1. 2007-2008 Yılı

Genotiplerdeki verim potansiyelinin belirlenmesinde yararlanılan önemli karakterlerden biri olan metrekaredeki başak sayısına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.49'da verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler ile faktörler arasındaki farklılık önemli (0.05), uygulama konuları arasındaki farklılık ise yüksek düzeyde önemli (0.01) olmuştur.

Çizelge 4.49. Araştırmada faktörlerde metrekarede başak sayısına ait belirlenen varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2660.14	1330.07	
Çeşit	14	76816.30	5486.88	2.549*
Hata-1	28	60273.50	2152.63	
Uygulama	3	151429.00	50476.40	33.355**
Çeşit x Uygulama	42	104663.00	2491.99	1.647*
Hata-2	90	136199.67	1513.33	
Genel	179	532042.19		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 8.38

Denemede metrekarede başak sayısına ait faktörlerin ortalama verileri Çizelge 4.50'de sunulmuş olup, 510.33 ile en fazla başak, bu araştırmada yüksek verim potansiyeline sahip olduğu belirlenen Bereket çeşidinde tespit edilmiştir. Araştırmada en az başak sayıları 430.83 ile ÖVD2/21-07 ve 433.58 ile düşük verim potansiyeline sahip olan BBVD21-07 genotipinde saptanmıştır. Araştırmada ilk yıl faktörlere ait genel ortalama 464.19 başak sayılmıştır.

Kardeşlenme kapasitesi ile yüksek oranda ilişkili olan metrekarede başak sayısı çevre ve iklim şartlarına göre farklılık gösterebileceği gibi, genetik yapıya göre de değişiklik göstermektedir. Genotip x uygulama etkileşimi birlikte dikkate alındığında, en fazla başak sayısı 553.3 ile Kate A-1 çeşidinde K3 parselinde, en düşük başak sayısı ise 373.0 ile Pehlivan ve 373.7 başak ile düşük verim potansiyeline de sahip olan Aldane çeşidinde K1 parselinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.50. Araştırmada metrekarede başak sayısına ait tespit edilen değerler

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	422.0	506.3	553.3	452.3	483.50 abc
2	Gelibolu	417.0	476.7	472.0	468.7	458.58 b-e
3	Pehlivan	373.0	467.7	493.3	454.3	447.08 cde
4	Tekirdağ	436.3	464.3	463.0	445.7	452.33 b-e
5	Selimiye	426.7	504.3	521.7	461.7	478.58 abc
6	Aldane	373.7	473.3	524.7	449.7	455.33 b-e
7	Flamura-85	385.3	459.0	550.7	406.3	450.33 b-e
8	Golia	461.7	524.7	449.7	440.0	469.00 b-e
9	BBVD7	466.0	447.7	483.7	428.0	456.33 b-e
10	Bereket	506.7	500.7	541.0	493.0	510.33 a
11	ÖVD26-07	458.3	504.0	510.0	479.0	487.83 ab
12	ÖVD2/21-07	429.7	452.7	466.3	374.7	430.83 e
13	ÖVD2/27-07	421.7	496.7	519.0	442.0	469.83 bcd
14	EBVD24-07	445.7	515.3	516.3	440.3	479.42 abc
15	BBVD21-07	429.0	488.0	428.3	389.0	433.58 de
Ortalama		430.18 b	485.42 a	499.53 a	441.64 b	464.19

EKÖF (0.05): Çeşit: 38.80 Uygulama: 16.29 Çeşit x Uygulama: 63.10

4.1.14.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Bazı ekmeklik buğday genotipleri ve 5 farklı kuraklık seviyesinin incelendiği denemede metrekarede başak sayısına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.51’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi genotipler, uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada metrekarede başak sayısına ait veriler Çizelge 4.52’de sunulmuş olup, genotiplere göre yapılan değerlendirmede 486.6 ile en fazla başak Golia çeşidinde sayılırken, 460.1 ile EBVD24-07, 457.3 ile Kate A-1, 455.9 ile Selimiye ve 451.4 ile Bereket diğer yüksek başak sayısına sahip genotipler olmuştur.

Beş farklı seviyede kuraklığın incelendiği ana parsellere göre yapılan değerlendirmede, sapa kalkma döneminden itibaren başlayan kuraklık uygulamalarının metrekarede başak sayısını azalttığı görülmüştür. Bu sonuca göre tam kuraklık uygulanan parsel ile sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsellerde en düşük başak sayıları tespit edilmiştir. Uygulama parsellerinde belirlenen değerler 366.9 ile 486.8 arasında değişmiştir. Araştırmada en az başak tam kuraklık uygulanan K5 parselinde belirlenirken, hiç kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde en yüksek başak sayısı elde edilmiştir.

Çizelge 4.51. Araştırmada metrekarede başak sayısına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	154309.0	154309.0	76.177**
Tekerrür	4	14340.6	3585.2	
Çeşit	14	626237.0	44731.2	22.082**
Yıl x Çeşit	14	106761.0	7625.8	3.765**
Hata 1	56	113436.0	2025.7	
Uygulama	4	685768.0	171442.0	124.828**
Yıl x Uygulama	4	145783.0	36445.7	26.536**
Çeşit x Uygulama	56	113647.0	2029.4	1.478*
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	132107.0	2359.1	1.718**
Hata 2	240	329621.6	1373.4	
Genel	449	2422010.9		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 8.62

Çeşitler ve kuraklık uygulamaları birlikte ele alındığında en fazla başak 603.3 başak ile ilk yılda Golia çeşidinde, 572.0 başak ile Kate A-1'de ikinci yılda kuraklık stresi uygulanmayan parselde sayılmıştır. Araştırmaya fizyolojik olarak geç olgunlaşma özelliğine sahip çeşitlerin farklı dönemdeki kuraklık ile ilişkisini incelemek amacı ile denemeye dahil edilen BBVD21-07 çeşidinde bütün uygulamalarda en düşük başakçık sayılması nedeniyle geççi çeşitlerin farklı dönemlerdeki kuraklıktan daha fazla etkilendiği görülmüştür. Bu genotipte en düşük değerler ikinci yılda 217.7 başak ile tam kuraklık uygulamasında, 246.7 başak ile sapa kalkma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsellerde belirlenmiştir.



Şekil 4.21. Bazı buğday genotipleri ve beş farklı kuraklık seviyesinin yer aldığı denemeden farklı görünüm

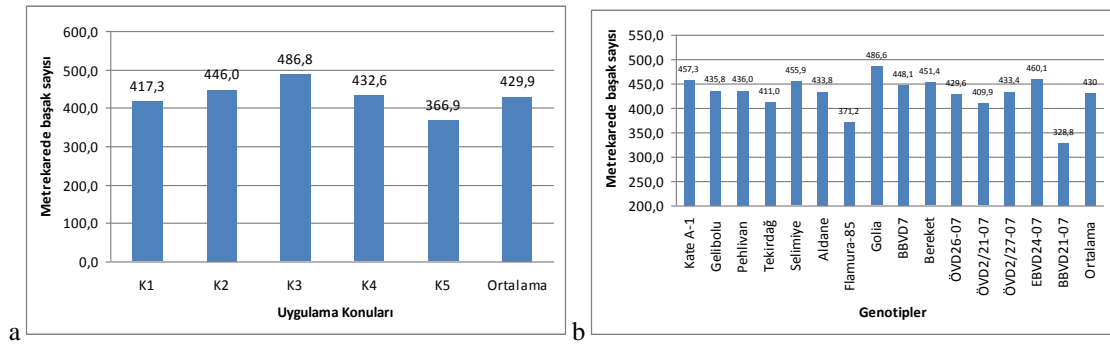
Çizelge 4.52. Araştırmada faktörlerde tespit edilen metrekarede başak sayısı

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	545.3	544.3	482.3	414.3	392.0	475.7 a-e	457.3 bc
		2009-2010	377.7	397.3	572.0	447.3	400.3	438.9 b	
2	Gelibolu	2008-2009	445.0	479.3	492.7	462.7	366.7	449.3 c-f	435.8 cde
		2009-2010	425.7	404.0	520.3	402.3	359.0	422.3 bcd	
3	Pehlivan	2008-2009	400.0	537.0	505.3	420.0	353.3	443.1 def	436.0 cde
		2009-2010	416.7	431.3	490.3	458.7	347.3	428.9 bcd	
4	Tekirdağ	2008-2009	398.3	426.7	468.3	415.3	373.7	416.5 fg	411.0 fg
		2009-2010	395.0	366.7	453.0	437.3	375.3	405.5 cd	
5	Selimiye	2008-2009	455.0	577.0	492.7	460.3	438.0	484.6 ab	455.9 bcd
		2009-2010	365.0	467.7	544.0	428.3	331.3	427.3 bcd	
6	Aldane	2008-2009	456.7	521.7	491.3	471.3	392.3	466.7 a-e	433.8 def
		2009-2010	390.7	371.0	484.7	412.3	346.3	401.0 d	
7	Flamura-85	2008-2009	378.0	394.3	408.7	375.0	321.7	375.5 h	371.2 h
		2009-2010	363.7	375.3	413.7	375.7	306.3	366.9 e	
8	Golia	2008-2009	492.3	517.3	514.3	493.3	426.7	488.8 a	486.6 a
		2009-2010	473.7	428.0	603.3	525.7	391.3	484.4 a	
9	BBVD7	2008-2009	410.0	506.0	485.0	459.3	403.7	452.8 b-e	448.1 b-e
		2009-2010	411.7	443.0	535.0	444.0	383.3	443.4 b	
10	Bereket	2008-2009	449.0	529.3	548.0	477.3	384.7	477.7 a-d	451.4 b-e
		2009-2010	410.0	421.0	496.3	442.3	356.3	425.2 bcd	
11	ÖVD26-07	2008-2009	441.7	495.7	445.7	423.0	396.7	440.5 ef	429.6 efg
		2009-2010	420.0	363.0	524.0	428.3	358.0	418.7 bcd	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	409.7	471.7	449.3	400.0	347.7	415.7 fg	409.9 g
		2009-2010	409.7	425.3	445.7	380.3	359.3	404.1 cd	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	450.7	464.0	500.7	509.3	405.0	465.9 a-e	433.4 def
		2009-2010	390.3	380.3	426.0	421.0	386.7	400.9 d	
14	EBVD24-07	2008-2009	453.3	531.0	542.3	500.0	397.3	484.8 ab	460.1 b
		2009-2010	434.7	416.7	499.0	448.3	378.7	435.5 bc	
15	BBVD21-07	2008-2009	404.3	443.3	398.3	387.7	312.3	389.2 gh	328.8 ı
		2009-2010	246.7	250.7	371.0	256.0	217.7	268.4 f	
Ortalama		2008-2009	439.3 b	495.9 a	481.7 a	444.6 b	380.8 c	448.4	429.9
		2009-2010	395.4 c	396.1 c	491.9 a	420.5 b	353.2 d	411.4	
Genel Ortalama			417.3 d	446.0 b	486.8 a	432.6 c	366.9 e	429.9	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 35.34	Çeşit: 31.89	Çeşit: 23.28
Uygulama: 17.11	Uygulama: 13.63	Uygulama: 10.88
Çeşit x Uygulama: 66.26	Çeşit x Uygulama: 52.80	Çeşit x Uygulama: 42.15

Araştırma sonucunda metrekarede başak sayısı yapılan birçok araştırmada olduğu gibi bu çalışmada da tane verimi ve biyolojik verim ile hasat indeksine önemli katkı sağlamıştır. Genotiplerde kök ağırlığı, bayrak yaprak alanı, üst boğum uzunluğu, bitki boyu ve yaprak su tutma kapasitesindeki artış metrekarede başak sayısına olumlu etki yaptığı görülmüştür. Araştırmada bitki örtüsü sıcaklığı ölçüm yapılan her üç bitki gelişme döneminde de birim alandaki bitki sayısının artması, diğer bir ifade ile bitki sıklığındaki artış kanopi sıcaklığının azalmasına neden olmuştur. Ayrıca birim alandaki bitki sayısının artışı genotiplerde erken olgunlaşmaya neden olduğu da görülmüştür.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar; Orta Anadolu gibi kurak bölgelerde sulama sayısının, dolayısı ile verilen su miktarının artması ile metrekarede bitki sayısının tane verimi artırdığını (Geçit ve Çakır. 2006), tane verimini en fazla etkileyen özelliklerin başında birim alandaki başak sayısının gelmekte (Maleki ve ark. 2008) olduğunu, birim alandaki başak sayısı kurak koşullarda tane verimindeki varyasyona önemli katkıda bulunduğunu (Dodig ve ark. 2000) belirten araştırmacıların bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür.



Şekil 4.22. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) belirlenen ortalama metrekarede başak sayısı

4.1.15. Bitki kök ağırlığı

Bazı ekmeklik buğday genotipleri ve 5 farklı kuraklık seviyesinin incelendiği denemede ikinci ve üçüncü yılda kök örneklerinde yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.53'te verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi yıl, genotip ve uygulamalar ile bunların arasındaki interaksiyon 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

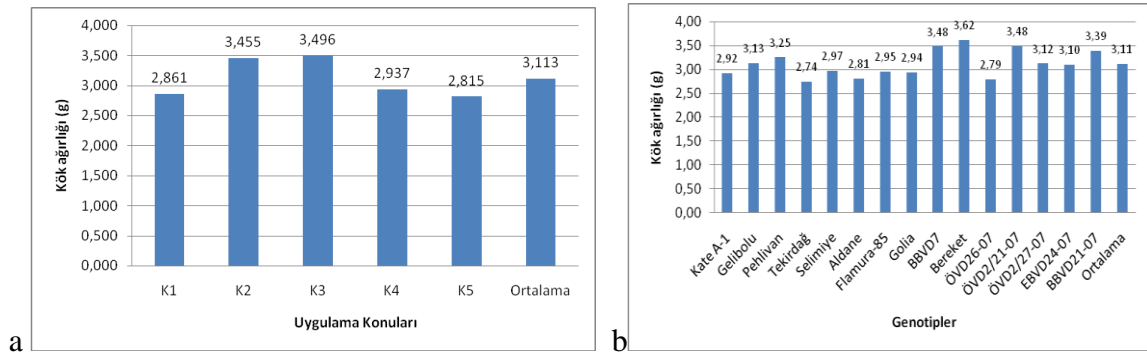
Çizelge 4.53. Araştırmada faktörlerde kök ağırlıklarına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	61.810	61.810	301.312**
Tekerrür	4	0.827	0.207	
Çeşit	14	32.224	2.302	11.221**
Yıl x Çeşit	14	12.806	0.915	4.459**
Hata 1	56	11.488	0.205	
Uygulama	4	40.206	10.052	73.840**
Yıl x Uygulama	4	7.611	1.903	13.977**
Çeşit x Uygulama	56	15.337	0.274	2.012**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	25.971	0.464	3.407**
Hata 2	240	32.670	0.136	
Genel	449	240.950		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 11.85

Araştırmada parsellerden bitki kök örneklerinin çıkarılmasında Şekil 4.24 görülen silindirik yapıda metal kap kullanılmıştır. Çıkarılan kök örnekleri plastik kaplara alınmış bitki köklerinin kolay yıkanması amacıyla belirli miktarda su konarak iki gün bekletilmiş ve daha sonra yıkama işlemi yapılarak bitki kök örnekleri çıkarılmış ve elde edilen veriler Çizelge 4.54’te verilmiştir.

Çizelgede görüleceği gibi genotiplere göre yapılan değerlendirmede 3.618 g ile en fazla kök ağırlığı Bereket çeşidinde ölçülmüştür. Bu çeşitten sonra 3.394 g ile BBVD21-07 ve 3.483 g ile ÖVD2/21-07 diğer yüksek kök ağırlığına sahip genotip olmuştur. Genotipler arasında en az kök ağırlıkları 2.740 g ile Tekirdağ çeşidinde ölçülürken, bunu 2.788 g ile ÖVD26-07 ve 2.813 g ile Aldane genotipleri izlemiştir.



Şekil 4.23. Araştırmada incelenen uygulama konuları (a) ile genotiplerde (b) belirlenen ortalama kök ağırlığı (g)

Çizelge 4.54. Araştırmada yer alan faktörlerde belirlenen kök ağırlıklarına ait değerler (g)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	3.100	3.421	3.788	2.687	2.200	3.039 f	2.922 de
		2009-2010	2.429	2.941	2.997	2.859	2.795	2.804 bc	
2	Gelibolu	2008-2009	3.256	4.528	4.306	3.707	2.708	3.701 bc	3.128 cd
		2009-2010	2.049	2.977	2.472	2.574	2.698	2.554 bc	
3	Pehlivan	2008-2009	3.887	3.939	3.896	3.665	3.479	3.773 abc	3.250 bc
		2009-2010	2.022	2.918	3.057	2.815	2.824	2.727 bc	
4	Tekirdağ	2008-2009	3.105	3.175	3.101	3.120	2.303	2.961 f	2,740 e
		2009-2010	2.133	2.981	2.765	2.145	2.568	2.518 bc	
5	Selimiye	2008-2009	3.006	3.646	3.755	3.153	2.817	3.275 ef	2.967 de
		2009-2010	2.283	3.170	3.180	2.296	2.364	2.659 bc	
6	Aldane	2008-2009	3.254	3.905	3.393	3.434	3.403	3.478 cde	2.813 e
		2009-2010	1.684	2.408	3.012	1.759	1.877	2.148 d	
7	Flamura-85	2008-2009	3.382	3.373	3.702	2.516	2.488	3.092 f	2.953 de
		2009-2010	2.272	2.911	3.838	2.816	2.227	2.813 b	
8	Golia	2008-2009	3.558	3.441	3.258	3.061	3.184	3.300 def	2.937 de
		2009-2010	2.443	2.854	2.734	2.348	2.484	2.573 bc	
9	BBVD7	2008-2009	3.761	4.512	3.586	2.591	4.263	3.743 abc	3.480 ab
		2009-2010	3.075	3.295	3.979	3.102	2.631	3.216 a	
10	Bereket	2008-2009	3.671	4.783	4.139	3.844	3.998	4.087 a	3.618 a
		2009-2010	2.411	4.010	3.830	2.874	2.619	3.149 a	
11	ÖVD26-07	2008-2009	3.099	3.700	3.391	2.049	3.203	3.088 f	2.788 e
		2009-2010	2.278	2.565	2.664	2.483	2.451	2.488 c	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	3.721	3.434	3.758	4.134	3.225	3.654 bcd	3.483 ab
		2009-2010	2.736	3.612	4.028	3.312	2.868	3.311 a	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	3.796	3.809	3.658	3.581	2.579	3.485 cde	3.121 cd
		2009-2010	2.006	2.945	3.356	2.724	2.758	2.758 bc	
14	EBVD24-07	2008-2009	3.191	4.202	4.066	3.287	3.131	3.575 cde	3.103 cd
		2009-2010	2.220	2.616	3.494	2.343	2.478	2.630 bc	
15	BBVD21-07	2008-2009	3.682	4.752	3.862	4.657	3.055	4.002 ab	3.394 ab
		2009-2010	2.330	2.836	3.815	2.169	2.786	2.787 bc	
Ortalama		2008-2009	3.431 c	3.908 a	3.711 b	3.299 c	3.069 d	3.484	3.113
		2009-2010	2.291 d	3.003 b	3.281 a	2.575 c	2.562 c	2.742	
Genel Ortalama			2.861 bc	3.455 a	3.496 a	2.937 b	2.815 c	3.113	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.36	Çeşit: 0.32	Çeşit: 0.23
Uygulama: 0.14	Uygulama: 0.17	Uygulama: 0.11
Çeşit x Uygulama: 0.55	Çeşit x Uygulama: 0.64	Çeşit x Uygulama: 0.42



Şekil 4.24. Denemede hasat sonrası bitki kök örneklerinin çıkarılması (a), (b) ve (c), içerisi su dolu plastik kutularda bekletilmesi (d) ve yıkanarak kök örneklerinin elde edilmesi (e), (f) ve (g), yıkama sonrası elde edilen kök örneklerinin kurutulması (ı) ve (j)

Beş farklı seviyede kuraklığın incelendiği denemede uygulama parsellerinde ölçülen ortalama kök ağırlıkları 2.815 g ile 3.496 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.23). Uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede, kurak koşullar bitkilerin kök ağırlığında azalmaya neden olurken, sulama koşullarının kök ağırlığını artırdığı görülmüştür. Uygulamalar arasında 3.496 g ile en fazla kök ağırlığı kuraklık stresi uygulanmayan K3 parselinde ölçülürken, başaklanma dönemine kadar kuraklık stresi uygulanmayan parselde de 3.455 g ile yine yüksek kök ağırlığı tespit edilmiştir. Uygulama konularında en düşük kök ağırlığı 2.815 g ile sapa kalkma döneminden fizyolojik olum dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kuraklık stresinin bitki kök ağırlığını azalttığı ve sulama koşullarının ise bitkilerde kök aksamını artırdığı belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen faktörlerin birlikte değerlendirilmesi yapıldığında en fazla kök ağırlıkları genellikle K2 ve K3 uygulamalarında ölçülmüştür. En fazla kök ağırlıkları 4.783 g ile Bereket çeşidinde başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanmayan parselde ölçülürken, diğer yüksek kök ağırlığı 4.752 g ile BBVD21-07 genotipinde yine K2 parselinde ve 4.657 g ile aynı genotipte doğal parselde tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük kök ağırlıkları Aldane çeşidinde ve ikinci yılda 1.684 g ile sapa kalkma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde, 1.759 g ile doğal parselde ve 1.877 g ile tam kuraklık uygulanan K5 parselinde belirlenmiştir.

Araştırmada ilk yıl faktörlerin genel ortalaması 3.484 g olurken, ikinci yılda ölçülen kök ağırlığında azalma olduğu (2.742 g) görülmüştür. İki yıllık faktörlerin genel ortalaması 3.113 g olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonunda yapılan değerlendirmede genotiplerde kök ağırlığının artışı tane ve biyolojik verimin artmasına önemli katkı yaptığı belirlenmiştir. Kök ağırlığının artışı araştırmada incelenen genotiplerde bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğu gibi morfolojik karakterlerde artış sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca kök ağırlığı artışı bitkilerde yaprak su tutma kapasitesi ve kuru madde artışı ile olumlu ilişkili olduğu da saptanmıştır. Bitkilerde kök aksamının fazlalığı yapraklardaki klorofil miktarını ve dolayısı ile yaprak rengini artırdığı belirlenen diğer bir karakter olmuştur. Araştırmada ölçümü yapılan bitki örtüsü sıcaklığının bitki kök aksamı ile de yüksek oranda ilişkili olduğu görülmüş olup, bitkilerde kök miktarı azaldıkça bitki örtüsü sıcaklığında artış olduğu tespit edilen diğer önemli bir unsur olmuştur. Ayrıca, kök aksamı artışında stoma sayısı ile sedimantasyon ve gluten indeksi değerlerinde de azalma olduğu saptanmıştır. Kök miktarı araştırmada incelenen verim unsurlarına da (Metrekarede başak, başakta

başakçık, başakta tane sayısı) olumlu katkı yaptığı gibi, incelenen kalite özelliklerinden; bin tane ağırlığı, tane sertliği ve gluten oranında yükselme olduğu belirlenmiştir.

Bitki kök aksamı kurağa dayanıklılıkta çok önemli bir karakter olmasından dolayı birçok araştırmacı tarafından incelenen bir karakter olmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonucun; uzun boylu çeşitler kısa boylulara göre daha fazla kök ağırlığına sahip olup tarla denemelerinde sulama koşullarında tane verimi ile kök biyolojik aksamı arasında pozitif ilişki bulunduğunu (Waines ve Ehdaie 2007), su stresi kök özelliklerini önemli düzeyde etkilemekte olup su stresinin şiddetine bağlı olarak bazı kök özelliklerini düşürmekte (Adda ve ark. 2005) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularını doğruladığı görülmüştür. Kurak koşullar genellikle bitki kök gelişimine engel olmakta ve dolayısı ile nemli toprak koşullarında kök uzunluğunda artış olurken kurak koşullarda azalmalar olduğu (Blum 2000), kök derinliği, kök yayılımı ve yoğunluğunda genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu (Kinyua ve ark. 2006) açıklayan araştırmacıların sonucunu bu çalışmada da görmek mümkün olmuştur.

4.2. Fizyolojik Karakterler

4.2.1. Fide dönemi stoma özellikleri

4.2.1.1. Fide dönemi stoma sayısı

Trakya Bölgesinde üretimi yapılan çeşitler ile bazı genotiplerin incelendiği denemede fide döneminde ölçümü yapılan stoma sayısına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.55'te görülmüştür. Çizelgede görüleceği gibi yıllar, genotipler ve yıl x genotip etkileşimi 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.55. Araştırmada fide döneminde yapılan stoma sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	103.989	51.995	34.007**
Hata-1	6	9.174	1.529	
Çeşit	14	35.330	2.524	3.713**
Yıl x Çeşit	28	38.184	1.364	2.006**
Hata-2	84	57.099	0.680	
Genel	134	243.777		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 10.63

Genotiplerde fide döneminde yapılan stoma sayısına ait veriler Çizelge 4.56'da sunulmuş olup, araştırmada stoma sayısı en fazla olan 8.61 ile EBVD24-07, 8.44 ile ÖVD2/27-07 ve 8.43 ile Selimiye genotipleri olmuştur. Çalışmada en az stoma sayısı 6.86 ile Tekirdağ çeşidinde belirlenmiştir. Üç yıl süre ile tarla koşullarında yürütülen araştırmada birinci yıl ortalama stoma sayısı 6.88, ikinci yıl 7.42 ve üçüncü yıl 8.95 olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde fide dönemi üç yıllık ortalama stoma sayısı 7.75 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.56. Araştırmada genotiplerde fide döneminde tespit edilen üç yıllık ortalama stoma sayısı değerleri

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	6.40 def	6.93 b-f	8.43 bc	7.26 ef
2	Gelibolu	7.37 a-e	6.87 b-f	9.37 ab	7.87 a-e
3	Pehlivan	7.07 b-f	7.10 a-f	9.23 ab	7.80 b-e
4	Tekirdağ	6.83 c-f	7.20 a-f	6.53 d	6.86 f
5	Selimiye	7.67 a-d	7.03 b-f	10.60 a	8.43 ab
6	Aldane	6.80 c-f	7.30 a-f	7.50 cd	7.20 ef
7	Flamura-85	7.13 a-f	8.13 ab	9.13 ab	8.13 a-d
8	Golia	6.87 b-f	7.10 a-f	9.57 ab	7.84 a-e
9	BBVD7	6.07 f	7.43 a-e	8.60 bc	7.37 def
10	Bereket	6.30 ef	7.40 a-e	8.43 bc	7.38 def
11	ÖVD26-07	6.53 def	7.33 a-f	8.20 bc	7.36 ef
12	ÖVD2/21-07	6.93 b-f	7.37 a-e	8.27 bc	7.52 c-f
13	ÖVD2/27-07	7.87 abc	7.90 abc	9.57 ab	8.44 ab
14	EBVD24-07	7.17 a-f	8.37 a	10.30 a	8.61 a
15	BBVD21-07	6.20 ef	7.90 abc	10.57 a	8.22 abc
Ortalama		6.88 b	7.42 b	8.95 a	7.75

EKÖF (0.05): Yıl: 0.64 Çeşit: 0.77 Yıl x Çeşit: 1.34

4.2.1.2. Fide dönemi stoma eni

Araştırmada yer alan ekmeçlik buğday genotiplerinde fide döneminde ölçümü yapılan stoma enine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi yıllar ile yıl x genotip etkileşimi yüksek düzeyde önemli (0.01) olurken, genotipler arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.57. Araştırmada stoma enine ait verilerinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	171.400	85.700	21.733**
Hata-1	6	23.660	3.943	
Çeşit	14	101.786	7.270	2.045*
Yıl x Çeşit	28	216.792	7.742	2.177**
Hata-2	84	298.713	3.556	
Genel	134	812.351		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.08

Genotiplerde fide döneminde ölçümü yapılan stoma eni değerleri Çizelge 4.58’de sunulmuştur. Genotiplere göre üç yıllık ortalamalarda, stoma eni en geniş olan 32.64 mikron ile Flamura-85, 32.09 mikron ile Gelibolu ve 32.06 mikron ile Aldane çeşitleri olmuştur. Araştırmada en düşük stoma eni 29.49 mikron ile ÖVD2/21-07 ve 29.75 mikron ile Selimiye genotiplerinde belirlenmiştir. Yıllara göre yapılan ortalama değerlerde birinci yıl stoma eni 29.42 mikron olurken, ikinci yıl 31.95 ve üçüncü yıl 31.63 mikron olarak ölçülmüştür. Genotiplerin üç yıllık fide dönemi ortalama stoma eni 31.00 mikron olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.58. Araştırmada genotiplerde ölçümü yapılan stoma eni değerleri (mikron)

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	27.31 jkl	33.88 abc	30.25 bcd	30.48 bcd
2	Gelibolu	31.77 ah	33.39 a-d	31.10 bcd	32.09 ab
3	Pehlivan	27.96 ı-l	31.26 b-h	33.25 ab	30.82 bcd
4	Tekirdağ	30.42 d-j	31.23 b-h	32.77 abc	31.48 abc
5	Selimiye	27.25 kl	30.67 d-ı	31.34 a-d	29.75 cd
6	Aldane	30.10 e-k	31.79 a-h	34.29 a	32.06 ab
7	Flamura-85	34.07 ab	30.80 c-ı	33.04 ab	32.64 a
8	Golia	29.36 g-l	32.88 a-e	28.82 d	30.35 bcd
9	BBVD7	29.28 g-l	30.80 c-ı	31.73 a-d	30.61 bcd
10	Bereket	28.84 h-l	34.56 a	32.12 abc	31.84 ab
11	ÖVD26-07	27.52 jkl	32.57 a-f	31.09 bcd	30.39 bcd
12	ÖVD2/21-07	26.81 l	29.96 e-k	31.69 a-d	29.49 d
13	ÖVD2/27-07	31.24 b-h	30.78 c-ı	29.85 cd	30.62 bcd
14	EBVD24-07	29.45 f-l	32.31 a-g	31.16 bcd	30.97 a-d
15	BBVD21-07	29.87 e-l	32.39 a-g	31.93 abc	31.39 abc
Ortalama		29.42 b	31.95 a	31.63 a	31.00

EKÖF (0.05): Yıl: 1.02 Çeşit: 1.77 Yıl x Çeşit: 3.06

4.2.1.3. Fide dönemi stoma boyu

Araştırmada yer alan ekmeklik buğday genotiplerinde fide dönemi yapılan stoma boyuna ait verilerin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.59’de görüleceği gibi yıl ve genotipler arasındaki fark ile yıl x genotip etkileşimi yüksek düzeyde önemli (0.01) bulunmuştur.

Çizelge 4.59. Faktörlerde fide döneminde ölçülen stoma boyu ile ilgili verilerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	487.634	243.817	40.973**
Hata-1	6	35.705	5.951	
Çeşit	14	862.268	61.591	6.535**
Yıl x Çeşit	28	725.824	25.922	2.750**
Hata-2	84	791.701	9.425	
Genel	134	2903.132		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.03

Çizelge 4.60. Araştırmada yer alan genotiplerde fide döneminde ölçümü yapılan stoma boyu değerleri (mikron)

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	59.12 h-m	63.49 c-ı	62.25 ab	61.62 b
2	Gelibolu	61.08 e-l	64.36 c-g	59.12 b-f	61.52 b
3	Pehlivan	58.48 j-m	64.64 c-g	56.35c-g	59.83 bcd
4	Tekirdağ	66.55 abc	66.19 a-d	66.19 a	66.31 a
5	Selimiye	58.82 h-m	60.11 f-m	54.51 fg	57.81 d
6	Aldane	62.65 c-k	61.52 d-l	61.56 abc	61.91 b
7	Flamura-85	55.90 m	66.15 a-d	58.79 b-f	60.28 bcd
8	Golia	62.32 c-k	63.60 c-h	56.28 d-g	60.73 bc
9	BBVD7	64.84 b-f	58.64 ı-m	58.82 b-f	60.77 bc
10	Bereket	70.65 a	69.71 ab	59.89 b-e	66.75 a
11	ÖVD26-07	57.86 klm	60.92 e-l	54.79 efg	57.86 d
12	ÖVD2/21-07	61.31 d-l	64.22 c-g	61.12 a-d	62.22 b
13	ÖVD2/27-07	59.74 g-m	60.94 e-l	59.14 b-f	59.94 bcd
14	EBVD24-07	61.66 c-k	62.84 c-j	54.58 fg	59.70 bcd
15	BBVD21-07	65.26 b-e	56.70 lm	53.26 g	58.41 cd
Ortalama		61.75 a	62.94 a	58.44 b	61.04

EKÖF (0.05): Yıl: 1.26 Çeşit: 2.88 Yıl x Çeşit: 4.98

Genotiplerde fide döneminde ölçülen stoma boyuna ait veriler Çizelge 4.60'da verilmiş olup, üç yıllık ortalama değerlerde stoma boyu en fazla olan 66.75 mikron ile Bereket ve 66.31 mikron ile Tekirdağ çeşitleri olmuştur.

Araştırmada en kısa stoma boyu 57.81 mikron ile Selimiye ve 57.86 mikron ile ÖVD26-07 genotiplerinde ölçülmüştür. Çalışmada yıllara göre yapılan değerlendirmede, birinci yıl ortalama stoma boyu 61.75 mikron, ikinci yıl 62.94 ve üçüncü yıl 58.44 mikron olarak belirlenmiştir. Genotiplere ait fide dönemi ortalama stoma boyu 61.04 mikron olarak tespit edilmiştir.

4.2.2. Başaklanma dönemi stoma özellikleri

4.2.2.1. Başaklanma dönemi stoma sayısı

4.2.2.1.1. 2007-2008 Yılı

Denemede başaklanma döneminde bayrak yapraklarda tespit edilen stoma sayıları ile ilgili olarak elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.61'de verilmiştir. Analiz sonucuna göre genotipler ve uygulama konuları ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.61. Araştırmada faktörlerin stoma sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.046	0.023	
Çeşit	14	146.846	10.489	33.327**
Hata-1	28	8.813	0.315	
Uygulama	3	35.870	11.957	23.292**
Çeşit x Uygulama	42	68.640	1.634	3.184**
Hata-2	90	46.202	0.513	
Genel	179	306.417		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.74

Araştırmada genotipler arasında yapılan değerlendirmede 12.45 ile en fazla stoma sayısı BBVD21-07 hattında sayılırken bunu 11.99 ile Gelibolu çeşidi takip etmiştir. Araştırmada en az stoma sayısı 9.65 ile ÖVD2/27-07 ve 9.75 ile Tekirdağ çeşidinde saptanmıştır.

Farklı seviyede kuraklığın uygulandığı ana parsellere göre yapılan değerlendirmede ise genellikle kurak koşulların genotiplerde stoma sayısını artırdığı ve sulama koşullarında

ise azaldığı görülmüştür. Ana parsellerdeki değerlendirmede 10.01 ile en az stoma stres uygulanmayan parselde, en fazla stoma sayısı ise 11.18 ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde sayım yapılmıştır. Araştırmada faktörlerin ortalaması olarak 10.63 adet stoma sayısı tespit edilmiştir (Çizelge 4.62).

Genotip ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde araştırmada stoma sayıları 8.57 ile 13.53 arasında değişmiştir. En fazla stoma sayısı 13.53 ve 13.10 ile BBVD21-07 ve EBVD24-07 genotiplerinde sırası ile doğal parsel ve sapa kalkma döneminde kuraklık uygulanan parselde sayılmıştır. Denemede en az stoma sayısı ise 8.57 ile Aldane, 8.70 ile Selimiye, 8.83 ile Tekirdağ ve ÖVD2/27-07 ve 8.90 ile Flamura-85 çeşitlerinde kuraklık stresi uygulanmayan parsel ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanmayan parselde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.62. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma sayısı değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	11.43	10.27	10.97	11.67	11.08 c
2	Gelibolu	11.73	12.20	12.23	11.80	11.99 ab
3	Pehlivan	9.93	9.97	9.30	11.23	10.11 def
4	Tekirdağ	9.73	9.83	8.83	10.60	9.75 f
5	Selimiye	11.67	10.17	8.70	10.63	10.29 de
6	Aldane	10.87	8.57	9.43	10.47	9.83 ef
7	Flamura-85	10.43	9.27	8.90	10.87	9.86 def
8	Golia	12.07	10.93	10.77	11.37	11.28 c
9	BBVD7	9.80	9.40	9.87	10.43	9.87 def
10	Bereket	11.03	9.67	9.30	9.57	9.89 def
11	ÖVD26-07	10.40	10.77	9.80	10.33	10.33 d
12	ÖVD2/21-07	13.00	11.13	9.83	10.37	11.08 c
13	ÖVD2/27-07	10.03	10.47	8.83	9.27	9.65 f
14	EBVD24-07	13.10	12.83	10.60	11.13	11.92 b
15	BBVD21-07	12.57	10.90	12.83	13.53	12.45 a
Ortalama		11.18 a	10.42 c	10.01 d	10.88 b	10.63

EKÖF (0.05): Çeşit: 0.47 Uygulama: 0.30 Çeşit x Uygulama: 1.16

4.2.2.1.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Bazı ekmeklik buğday genotiplerinde farklı seviyede kuraklığın etkisinin araştırıldığı denemede başaklanma dönemi stoma sayısına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.63'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler

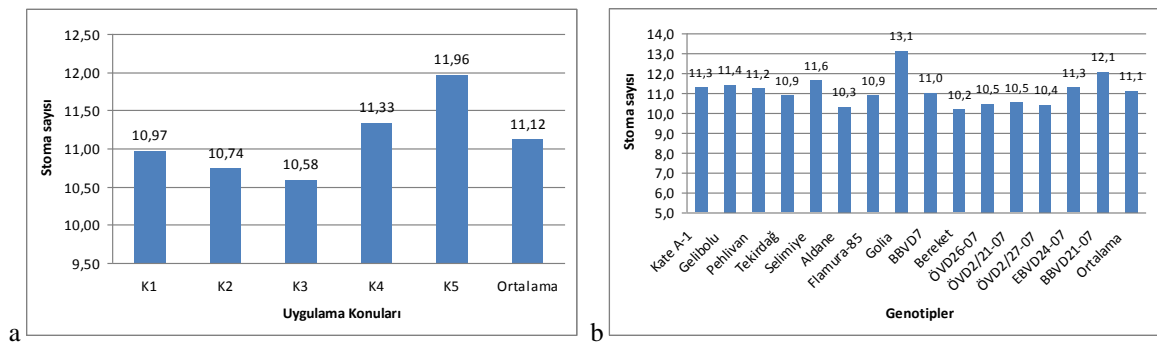
ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.63. Araştırmada başaklanma dönemi stoma sayısına ait verilerin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	0.399	0.399	0.322
Tekerrür	4	3.164	0.791	
Çeşit	14	242.976	17.355	13.984**
Yıl x Çeşit	14	32.018	2.287	1.843
Hata 1	56	69.502	1.241	
Uygulama	4	108.204	27.051	25.631**
Yıl x Uygulama	4	24.659	6.165	5.841**
Çeşit x Uygulama	56	114.988	2.053	1.946**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	88.147	1.574	1.491*
Hata 2	240	253.301	1.055	
Genel	449	937.358		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 9.24

Araştırmada genotipler arasında yapılan değerlendirmede 13.09 ile en fazla stoma sayısı Golia ve 12.07 ile BBVD21-07 genotiplerinde tespit edilirken, en düşük stoma sayısı 10.18 ile Bereket ve 10.31 ile Aldane çeşitlerinde sayılmıştır. Deneme sonucunda kuraklık uygulamalarına göre ortalama stoma sayıları 10.58 ile 11.96 arasında değişmiş olup kuraklık şiddeti arttıkça stoma sayılarında da artış olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre en fazla stoma sayısı tam kuraklık uygulanan beşinci ana parsellerde belirlenmiştir. Araştırmada ikinci yıl ortalamada 11.08 ve üçüncü yılda 11.15 olan stoma sayısı bütün faktörlerin genel ortalaması olarak 11.12 adet stoma sayısı tespit edilmiştir (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde tespit edilen ortalama stoma sayısı

Çizelge 4.64. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma sayısına ait değerler

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	11.27	11.23	10.60	10.93	12.20	11.25 cde	11.29 cd
		2009-2010	10.17	12.13	11.83	10.83	11.70	11.33 b-e	
2	Gelibolu	2008-2009	12.90	10.23	9.50	10.87	12.17	11.13 cde	11.42 cd
		2009-2010	11.10	11.27	11.23	12.47	12.47	11.71 bcd	
3	Pehlivan	2008-2009	10.90	10.97	11.50	12.93	12.03	11.67 bc	11.21 cd
		2009-2010	10.73	10.30	10.00	11.10	11.67	10.76 ef	
4	Tekirdağ	2008-2009	10.60	10.03	11.60	10.57	11.30	10.82 c-g	10.90 def
		2009-2010	10.50	10.63	11.03	11.17	11.60	10.99 def	
5	Selimiye	2008-2009	13.07	11.27	10.07	10.37	12.70	11.49 bcd	11.62 bc
		2009-2010	11.73	12.67	10.70	12.07	11.60	11.75 bc	
6	Aldane	2008-2009	11.83	9.03	11.90	11.17	10.67	10.92 c-f	10.31 gh
		2009-2010	8.80	9.10	9.77	10.03	10.77	9.69 g	
7	Flamura-85	2008-2009	11.23	10.20	8.87	10.10	12.27	10.53 efg	10.87 d-g
		2009-2010	11.83	11.57	9.43	11.47	11.77	11.21 b-e	
8	Golia	2008-2009	11.37	11.50	12.17	14.03	15.37	12.89 a	13.09 a
		2009-2010	12.47	13.10	12.57	13.83	14.47	13.29 a	
9	BBVD7	2008-2009	11.17	9.83	10.27	11.07	12.43	10.95 c-f	11.02 de
		2009-2010	10.40	11.27	10.83	11.90	11.00	11.08 c-f	
10	Bereket	2008-2009	10.17	9.73	9.13	9.60	11.30	9.99 g	10.18 h
		2009-2010	9.07	9.33	10.83	11.17	11.43	10.37 fg	
11	ÖVD26-07	2008-2009	10.43	10.77	9.87	10.80	11.33	10.64 d-g	10.50 e-h
		2009-2010	8.70	10.10	10.50	11.40	11.07	10.35 fg	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	10.30	8.77	9.40	10.83	11.70	10.20 fg	10.54 e-h
		2009-2010	10.33	12.17	9.47	10.77	11.63	10.87 ef	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	9.13	10.43	11.00	10.67	10.83	10.41 efg	10.41 fgh
		2009-2010	10.47	10.03	10.50	10.07	11.00	10.41 fg	
14	EBVD24-07	2008-2009	11.20	10.17	11.20	10.53	12.63	11.15 cde	11.31 cd
		2009-2010	11.40	11.70	10.27	11.57	12.47	11.48 b-e	
15	BBVD21-07	2008-2009	13.87	12.23	10.20	12.33	12.67	12.26 ab	12.08 b
		2009-2010	12.03	10.57	11.17	13.13	12.57	11.89 b	
Ortalama		2008-2009	11.30 b	10.43 c	10.48 c	11.12 b	12.11 a	11.08	11.12
		2009-2010	10.65 c	11.06 b	10.68 bc	11.53 a	11.81 a	11.15	
Genel Ortalama			10.97 c	10.74 cd	10.58 d	11.33 b	11.96 a	11.12	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.92	Çeşit: 0.73	Çeşit: 0.58
Uygulama: 0.46	Uygulama: 0.40	Uygulama: 0.30
Çeşit x Uygulama: 1.78	Çeşit x Uygulama: 1.54	Çeşit x Uygulama: 1.17

Araştırmada yer alan faktörler birlikte değerlendirildiğinde (Çizelge 4.64) en fazla stoma sayısı 15.37 ve 14.47 ile tam kuraklık uygulanan parselde ve 14.03 ile doğal parselde Golia çeşidinde sayılmıştır. Çalışmada en az stoma sayısı ise 8.70 ile K1 parselinde ÖVD26-07, 8.80 ile Aldane ve 8.87 stoma ile Flamura-85 çeşidinde kuraklık stresi olmayan K3 parselinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.26. Genotiplerde stoma yapısı ile ilgili yapılan ölçüm işlemi ve alınan örnekler

4.2.2.2. Başaklanma dönemi stoma eni

4.2.2.2.1. 2007-2008 Yılı

Denemede birinci yıl başaklanma döneminde bayrak yapraklarda tespit edilen stoma eni değerlerine ait yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.65'te verilmiştir. Analiz sonucuna göre sadece genotipler arasında 0.05 seviyesinde önemlilik tespit edilmiştir.

Çizelge 4.65. Araştırmada yer alan faktörlerde stoma enine ait verilerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	22.464	11.232	
Çeşit	14	163.885	11.706	2.648*
Hata-1	28	123.761	4.420	
Uygulama	3	20.107	6.702	1.531
Çeşit x Uygulama	42	213.737	5.089	1.162
Hata-2	90	394.076	4.378	
Genel	179	938.031		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 8.10

Çizelge 4.66'da verilen stoma eni değerleri sonucuna göre genotipler arasında 27.48 mikron ile en geniş stoma ÖVD2/21-07 hattında bulunurken bunu 27.20 mikron ile Bereket çeşidi takip etmiştir. Araştırmada en dar stoma eni 24.06 mikron ile Golia ve 24.26 mikron ile Selimiye çeşitlerinde ölçülmüştür. Kuraklık uygulamalarına göre stoma eni bakımından önemli farklılıklar görülmemiş olup, stoma eni 25.36 ile 26.22 mikron arasında değişmiştir. Araştırmada bütün faktörlerin ortalaması 25.82 mikron olarak ölçüm yapılmıştır.

Çizelge 4.66. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen ortalama stoma eni değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	24.57	24.65	26.88	26.23	25.58 b-f
2	Gelibolu	31.00	26.01	26.14	24.82	26.99 abc
3	Pehlivan	26.39	25.04	24.52	25.75	25.42 c-f
4	Tekirdağ	25.16	25.33	25.47	24.75	25.18 def
5	Selimiye	24.07	24.74	24.00	24.24	24.26 ef
6	Aldane	24.26	25.75	26.76	25.70	25.62 b-f
7	Flamura-85	25.92	24.27	26.31	26.31	25.70 b-f
8	Golia	21.37	24.44	24.31	26.14	24.06 f
9	BBVD7	26.34	27.01	26.46	27.66	26.87 a-d
10	Bereket	27.53	26.40	26.82	28.08	27.20 ab
11	ÖVD26-07	24.22	25.82	25.45	25.59	25.27 c-f
12	ÖVD2/21-07	25.85	25.73	29.31	29.02	27.48 a
13	ÖVD2/27-07	25.29	26.77	25.64	26.18	25.97 a-e
14	EBVD24-07	24.80	26.25	27.24	24.87	25.79 a-f
15	BBVD21-07	23.66	26.62	27.94	25.37	25.90 a-e
Ortalama		25.36 a	25.65 a	26.22 a	26.05 a	25.82

EKÖF (0.05): Çeşit: 1.75 Uygulama: 0.87 Çeşit x Uygulama: 3.39

Çeşit ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde istatistikî olarak önemli farklılık görülmemiş olup en dar stoma 21.37 mikron ile Golia ve en geniş stoma ise 31.00 mikron ile Gelibolu çeşidinde ölçülmüştür.

4.2.2.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Farklı seviyelerde kuraklık ile on beş adet ekmeklik buğday genotipinin birlikte incelendiği denemede başaklanma döneminde ölçümü yapılan stoma enine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.67'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

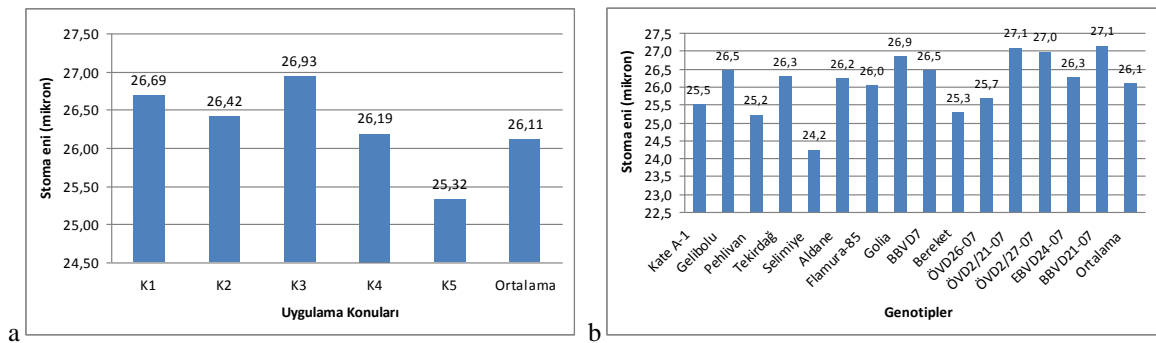
Çizelge 4.67. Araştırmada stoma enine ait verilerin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	37.457	37.457	22.144**
Tekerrür	4	28.524	7.131	
Çeşit	14	279.195	19.943	11.790**
Yıl x Çeşit	14	70.445	5.032	2.975**
Hata 1	56	94.726	1.692	
Uygulama	4	141.752	35.438	15.099**
Yıl x Uygulama	4	64.316	16.079	6.851**
Çeşit x Uygulama	56	119.964	2.142	0.913
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	147.555	2.635	1.123
Hata 2	240	563.305	2.347	
Genel	449	1547.239		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.87

Araştırmada genotipler arasında yapılan değerlendirmede 27.14 mikron ile en geniş stoma BBVD21-07 genotipinde ölçülürken bunu 27.07 mikron ile ÖVD2/27-07 hattı takip etmiştir. Stoma eni en dar olan genotipler ise 24.22 mikron ile Selimiye, 25.20 mikron ile Pehlivan ve 25.27 mikron ile Bereket olmuştur.

Araştırmada ikinci yıl daha geniş stoma eni ölçülürken, bütün faktörlerin ortalaması olarak 26.11 mikron ölçüm yapılmıştır. Çeşit ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamış olmakla birlikte, en dar stoma 23.08 mikron ile Selimiye çeşidinde K1 parselinde ve en geniş stoma 30.35 mikron ile Aldane çeşidinde kuraklık stresi uygulanmayan parselde ikinci yılda ölçülmüştür.



Şekil 4.27. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde tespit edilen ortalama stoma eni (mikron)

Çizelge 4.68. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma dönemi stoma eni değerleri (mikron)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	24.63	25.67	26.55	26.96	26.36	26.03 e-h	25.50 fg
		2009-2010	23.55	26.34	26.31	24.66	23.92	24.96 ef	
2	Gelibolu	2008-2009	26.84	26.29	28.14	27.41	28.03	27.34 a-d	26.47 a-d
		2009-2010	25.77	26.80	26.03	25.27	24.12	25.60 b-e	
3	Pehlivan	2008-2009	24.70	25.46	25.30	25.37	25.03	25.17 ghi	25.20 g
		2009-2010	25.10	25.77	27.92	24.34	22.99	25.22 de	
4	Tekirdağ	2008-2009	26.97	25.56	28.01	25.56	26.27	26.47 c-f	26.29 cde
		2009-2010	26.49	26.85	27.82	24.50	24.87	26.11 abc	
5	Selimiye	2008-2009	23.08	24.19	24.26	24.83	24.22	24.11 ı	24.22 h
		2009-2010	23.34	24.60	25.97	24.44	23.31	24.33 f	
6	Aldane	2008-2009	25.34	25.88	24.92	26.16	25.76	25.61 fgh	26.21 cde
		2009-2010	26.31	26.03	30.35	27.46	23.85	26.80 a	
7	Flamura-85	2008-2009	25.02	25.41	27.76	26.28	26.91	26.27 d-g	26.04 def
		2009-2010	24.86	26.13	27.50	25.76	24.77	25.80 bcd	
8	Golia	2008-2009	26.37	28.40	27.82	28.11	26.13	27.34 a-d	26.86 abc
		2009-2010	27.17	28.17	25.89	25.78	24.71	26.34 ab	
9	BBVD7	2008-2009	26.74	26.94	25.89	28.77	25.99	26.87 b-e	26.45 bcd
		2009-2010	26.68	26.58	27.19	25.28	24.44	26.04 abc	
10	Bereket	2008-2009	24.96	23.93	26.28	26.38	24.08	25.13 hi	25.27 g
		2009-2010	25.81	26.53	25.57	24.62	24.53	25.41 cde	
11	ÖVD26-07	2008-2009	25.38	25.43	26.81	25.21	25.91	25.75 fgh	25.66 efg
		2009-2010	25.24	25.15	26.16	26.17	25.14	25.57 b-e	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	26.07	28.80	28.36	28.66	25.50	27.48 abc	27.07 ab
		2009-2010	26.07	26.47	28.02	26.65	26.07	26.66 a	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	26.75	28.17	27.55	29.43	27.01	27.78 ab	26.99 ab
		2009-2010	25.35	26.92	26.74	25.96	26.07	26.21 abc	
14	EBVD24-07	2008-2009	25.52	26.23	26.39	27.29	27.35	26.55 c-f	26.27 cde
		2009-2010	25.65	28.20	26.03	25.55	24.55	25.99 a-d	
15	BBVD21-07	2008-2009	29.71	27.58	29.16	27.19	26.41	28.01 a	27.14 a
		2009-2010	25.20	28.02	27.19	25.64	25.26	26.26 ab	
Ortalama		2008-2009	25.87 b	26.26 ab	26.88 a	26.91 a	26.06 b	26.40	26.11
		2009-2010	25.51 b	26.57 a	26.98 a	25.47 b	24.57 c	25.82	
Genel Ortalama			26.69 c	26.42 b	26.93 a	26.19 b	25.32 c	26.11	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.11	Çeşit: 0.81	Çeşit: 0.67
Uygulama: 0.69	Uygulama: 0.59	Uygulama: 0.45
Çeşit x Uygulama: 2.66	Çeşit x Uygulama: 2.28	Çeşit x Uygulama: 1.74

Ana parsellerde ölçülen stoma eni değerleri 25.32 ile 26.93 mikron arasında değişmiştir (Çizelge 4.68 ve Şekil 4.27). Sulama koşulları altında genotiplerin stoma eninde genellikle artış olduğu, kuraklığın ise stoma enini azalttığı görülmüştür.

4.2.2.3. Başaklanma dönemi stoma boyu

4.2.2.3.1. 2007-2008 Yılı

Denemede 4 ana parselin yer aldığı ilk yıl başaklanma döneminde ölçülen stoma boyu ile ilgili yapılan varyans analizi sonucu Çizelge 4.69’da verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre genotipler arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde çok önemli olurken, uygulamalar arasında ise 0.05 seviyesinde önemlilik tespit edilmiştir.

Çizelge 4.69. Araştırmada genotiplerde tespit edilen stoma boyu verilerinin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	36.280	18.140	
Çeşit	14	1640.230	117.160	11.939**
Hata-1	28	274.769	9.813	
Uygulama	3	134.312	44.771	3.298*
Çeşit x Uygulama	42	518.403	12.343	0.909
Hata-2	90	1221.772	13.575	
Genel	179	3825.771		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.88

Çizelge 4.70’de verilen değerlerde görüldüğü gibi genotipler arasında 61.45 mikron ile en uzun stoma Tekirdağ çeşidinde ölçülürken, bunu 56.58 mikron ile Bereket ve 56.08 mikron ile Flamura-85 çeşitleri takip etmiştir. Araştırmada en kısa stoma boyu 48.41 mikron ile BBVD21-07 ve 49.98 mikron ile Golia çeşitlerinde ölçülmüştür.

Kuraklık uygulamalarına göre stoma boyu bakımından az farklılık bulunmuş olup, 54.24 mikron ile en uzun stoma kuraklık uygulanmayan (K3) parselde ölçülürken, 52.11 mikron ile en kısa stoma ise başaklanma döneminden sonra kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir. Araştırmada incelenen faktörlerin ortalaması 53.52 mikron olarak ölçülmüştür. Genotip x uygulama interaksiyonu istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte araştırmada en uzun stoma 62.62 mikron ile Tekirdağ çeşidinde doğal parsellerde (K4) ve 46.16 mikron ile en kısa stoma BBVD21-07 hattında K2 parselinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.70. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma boyu değerleri (mikron)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	54.46	53.62	55.22	57.14	55.11 bcd
2	Gelibolu	55.60	53.76	51.89	56.96	54.55 b-e
3	Pehlivan	53.90	48.28	54.93	52.72	52.46 e-h
4	Tekirdağ	62.19	59.00	61.98	62.62	61.45 a
5	Selimiye	48.46	53.60	54.31	51.03	51.85 fgh
6	Aldane	51.68	54.29	56.52	54.13	54.15 b-f
7	Flamura-85	56.25	55.13	54.19	58.75	56.08 bc
8	Golia	49.71	46.58	50.35	53.30	49.98 h ₁
9	BBVD7	49.01	48.99	50.61	53.57	50.54 gh ₁
10	Bereket	57.94	54.06	59.06	55.26	56.58 b
11	ÖVD26-07	51.76	52.98	52.78	53.66	52.79 d-g
12	ÖVD2/21-07	54.18	51.93	54.62	53.83	53.64 c-f
13	ÖVD2/27-07	54.42	49.96	56.65	51.46	53.12 d-g
14	EBVD24-07	53.81	53.39	53.08	48.34	52.16 e-h
15	BBVD21-07	49.50	46.16	47.38	50.61	48.41 ₁
Ortalama		53.52 ab	52.11 b	54.24 a	54.22 a	53.52

EKÖF (0.05): Çeşit: 2.61 Uygulama: 1.54 Çeşit x Uygulama: 5.97

4.2.2.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipine 5 farklı kuraklık seviyesinin etkisinin araştırıldığı denemede başaklanma dönemi stoma boyuna ait verilerin varyans analizi sonuçlarının Çizelge 4.71’de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi stoma boyu bakımından ikinci ve üçüncü yıl çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.71. Araştırmada stoma boyuna ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	126.130	126.130	19.392**
Tekerrür	4	46.537	11.634	
Çeşit	14	1642.780	117.341	18.041**
Yıl x Çeşit	14	172.832	12.345	1.898*
Hata 1	56	364.231	6.504	
Uygulama	4	490.188	122.547	18.720**
Yıl x Uygulama	4	117.669	29.417	4.494**
Çeşit x Uygulama	56	498.251	8.897	1.359
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	314.113	5.609	0.857
Hata 2	240	1571.153	6.547	
Genel	449	5343.883		

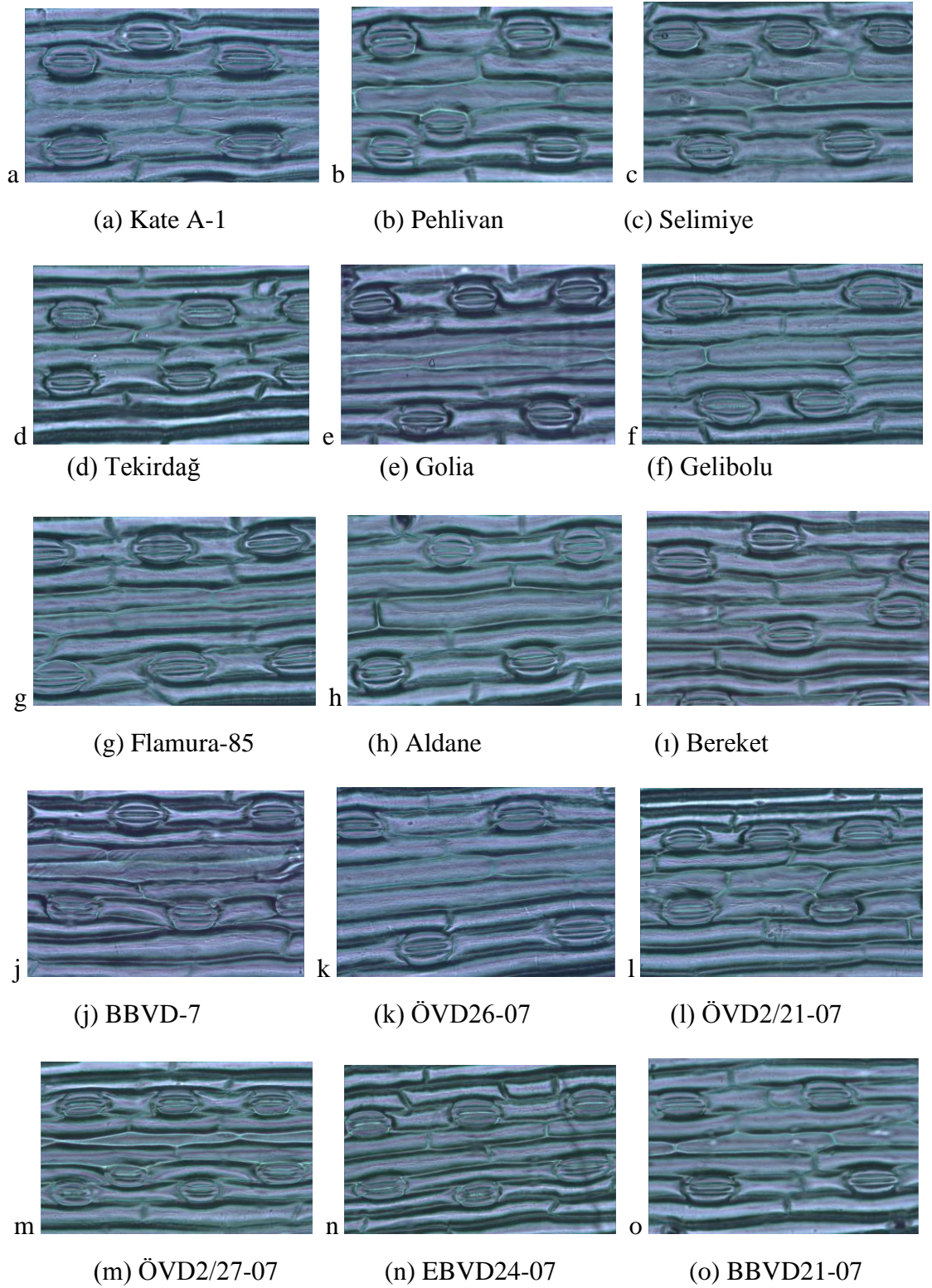
*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.07

Araştırmada ikinci ve üçüncü yıl sonucunda stoma boyu bakımından genotipler arasında yapılan değerlendirmede 54.16 mikron ile en uzun stoma Tekirdağ çeşidinde ölçülmüş olup, bunu 52.30 mikron ile Bereket çeşidi takip etmiştir. Yapılan çalışmada en kısa stoma 47.05 mikron ile Golia, 47.70 ile Pehlivan ve 47.71 mikron ile Selimiye çeşitlerinde ölçülmüştür.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede ise stoma boyu 49.42 ile 52.23 mikron arasında değişmiştir. Sulama koşulları altında stoma boyunda artış gözlenirken, kurak koşullara gidildikçe stoma boyunun kısaldığı görülmüştür. En uzun stoma boyu kuraklık stresi uygulanmayan parselde (52.23 mikron) ölçülürken, doğal parsellerde (49.42 mikron) ve sapa kalkma döneminden fizyolojik olgunlaşma dönemine kadar tam kuraklığın uygulandığı parselde (49.54 mikron) en kısa stoma ölçümü yapılmıştır. Araştırmada faktörlerin iki yıllık ortalaması 50.45 mikron olarak tespit edilmiştir.

Çeşit ve kuraklık uygulamaları etkileşimi önemli olmamakla birlikte araştırmada 57.03 mikron ile en uzun stoma Tekirdağ çeşidinde K1 parselinde ölçülmüş olup, en kısa stoma boyu ise Golia çeşidinde 44.01 ve 44.29 mikron ile doğal ana parselde ve 44.58 mikron ile tam kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür.

Araştırma yapılan değerlendirme sonucunda; stoma sayısı artışı ile tane verimi, biyolojik verim ve başakta tane sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerde stoma sayısının azalması ile tane dolum süresi, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu, üst boğum uzunluğu gibi karakterler ile yaprak su tutma kapasitesinde artış olduğu görülmüştür. Stoma sayısındaki artışa bağlı olarak bayrak yaprakta ölçümü yapılan klorofil miktarında azalma olduğu, bitki gelişmesinin üç farklı dönemde ölçümü yapılan bitki örtüsü sıcaklığı, stoma sayısı artışı ile artış gösterdiği görülmüştür. Araştırmada incelenen kalite özelliklerinden hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve sedimantasyon değerlerinin de stoma sayısındaki artışa bağlı olarak azalma gösterdiği de diğer araştırma sonucu olarak belirlenmiştir.



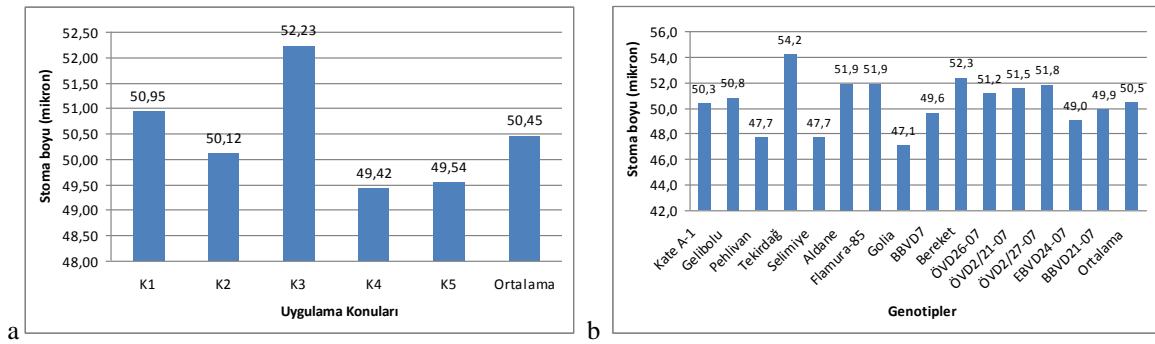
Şekil 4.28. Araştırmada incelenen; (a) Kate A-1, (b) Pehlivan, (c) Selimiye, (d) Tekirdağ, (e) Golia, (f) Gelibolu, (g) Flamura-85, (h) Aldane, (i) Bereket, (j) BBVD7, (k) ÖVD26-07, (l) ÖVD2/21-07, (m) ÖVD2/27-07, (n) EBVD24-07 ve (o) BBVD21-07 genotiplerinin stoma yapısından görünüm

Çizelge 4.72. Araştırmada faktörlerde tespit edilen stoma boyu verileri (mikron)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	50.68	49.85	52.03	49.09	47.69	49.87 cde	50.31 def
		2009-2010	51.63	48.43	53.02	50.29	50.41	50.76 cde	
2	Gelibolu	2008-2009	49.46	52.05	55.64	51.42	47.92	51.30 bc	50.78 cde
		2009-2010	51.19	48.59	51.12	50.31	50.12	50.27 def	
3	Pehlivan	2008-2009	46.23	46.92	48.87	45.30	46.23	46.71 f	47.70 gh
		2009-2010	49.80	49.51	49.75	46.58	47.83	48.69 efg	
4	Tekirdağ	2008-2009	53.49	53.33	53.80	53.96	52.72	53.46 a	54.16 a
		2009-2010	57.03	55.00	54.49	54.41	53.41	54.87 a	
5	Selimiye	2008-2009	45.05	48.37	47.86	45.86	46.40	46.71 f	47.71 gh
		2009-2010	48.96	46.30	51.42	46.29	50.58	48.71 efg	
6	Aldane	2008-2009	50.07	51.96	50.53	50.92	51.93	51.08 bcd	51.90 bc
		2009-2010	55.12	52.00	52.92	55.62	47.94	52.72 abc	
7	Flamura-85	2008-2009	51.22	51.63	53.87	50.08	50.48	51.45 b	51.85 bc
		2009-2010	53.59	51.52	55.16	49.78	51.14	52.24 bcd	
8	Golia	2008-2009	48.26	45.45	47.92	44.29	44.58	46.10 f	47.05 h
		2009-2010	52.71	47.94	48.34	44.01	47.01	48.00 g	
9	BBVD7	2008-2009	52.10	50.07	48.70	46.99	46.85	48.94 e	49.61 ef
		2009-2010	52.52	49.47	51.65	48.85	48.90	50.28 def	
10	Bereket	2008-2009	51.37	51.84	53.61	50.31	49.53	51.33 bc	52.30 b
		2009-2010	55.81	52.84	54.11	50.29	53.29	53.27 ab	
11	ÖVD26-07	2008-2009	49.35	50.98	50.26	49.95	50.21	50.15 b-e	51.19 bcd
		2009-2010	53.91	52.31	51.90	49.77	53.26	52.23 bcd	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	49.14	52.63	53.43	49.33	50.06	50.92 bcd	51.54 bcd
		2009-2010	52.56	48.44	56.80	50.95	52.06	52.16 bcd	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	52.26	49.93	52.36	48.68	49.73	50.59 bcd	51.81 bc
		2009-2010	52.65	51.35	56.32	52.15	52.70	53.03 ab	
14	EBVD24-07	2008-2009	46.76	48.57	52.87	51.41	48.40	49.60 de	49.01 fg
		2009-2010	49.55	47.54	49.13	47.66	48.17	48.41 fg	
15	BBVD21-07	2008-2009	48.20	49.66	56.62	50.25	48.39	50.62 bcd	49.85 ef
		2009-2010	47.90	49.08	52.55	47.73	48.15	49.08 efg	
Ortalama		2008-2009	49.57 bc	50.22 b	51.89 a	49.19 bc	48.74 c	49.92	50.45
		2009-2010	52.33 a	50.02 b	52.58 a	49.65 b	50.33 b	50.98	
Genel Ortalama			50.95 b	50.12 c	52.23 a	49.42 c	49.54 c	50.45	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.52	Çeşit: 2.23	Çeşit: 1.32
Uygulama: 1.05	Uygulama: 1.09	Uygulama: 0.75
Çeşit x Uygulama: 4.06	Çeşit x Uygulama: 4.21	Çeşit x Uygulama: 2.91

Ayrıca, stoma eni ve boyundaki artış tane ve biyolojik verimi artırdığı, stoma boyunun uzaması bitkilerde su tutma kapasitesi artışı ile olgunlaşmayı da uzattığı tespit edilmiştir. Bayrak yaprak alanı ve başak uzunluğu artışı da stoma hacminin artışı ile olumlu ilişkide olduğu görülmüştür. Stoma hacmindeki artış genotiplerde tane dolum süresini de artırarak tane verimine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Stoma eni ve boyunda artış bayrak yaprakta ölçümü yapılan klorofil miktarını artırırken, yüksek kanopi sıcaklığına sahip genotiplerin araştırmada özellikle stoma enindeki azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, başakta başakçık ve başakta tane sayısındaki artış stoma hacmi ile olumlu ilişkide olduğu da görülmüştür.



Şekil 4.29. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde ölçümü yapılan stoma boyu (mikron)

Araştırma sonucu; stoma yapılarına göre genotipler arasında farklılıklar olduğunu, stoma yapısı ile; tane verimi, başakta tane sayısı, başak verimi ve başak uzunluğu gibi özellikler arasında pozitif ilişki bulunduğunu (Bahar ve ark. 2009) bildiren araştırmacıların bulguları ile benzerlik görülmektedir. Bitki örtüsü sıcaklığının stoma ile ilgili davranışlardaki farklılıkları yansıtabileceğini (Amani ve ark. 1996), kurağa dayanıklı bitkiler kurak koşullarda yetiştirildiğinde uyum sağlamak için stoma yapısındaki değişimler yapacağını (Kalaycı ve ark. 1996) ifade edilen araştırma bulgularını bu araştırma sonucunda da görülmüştür.

4.2.3. Mumsuluk oranı

4.2.3.1. 2007-2008 Yılı

Bitkilerdeki mumsuluğun farklı kuraklık seviyeleri ile ilişkilerinin de araştırıldığı denemede faktörlerde elde edilen mumsuluk oranlarına ilişkin verilerin varyans analizi

sonuçları Çizelge 4.73’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.73. Araştırmada mumsuluk oranına göre yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.578	0.289	
Çeşit	14	683.111	48.794	101.788**
Hata-1	28	13.422	0.479	
Uygulama	3	9.311	3.104	5.587**
Çeşit x Uygulama	42	9.689	0.231	0.415
Hata-2	90	50.000	0.556	
Genel	179	766.111		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 15.78

Çeşitlerde mumsuluğun genotipe bağlı olduğu gibi çevre koşullarından da etkilenen bir özellik olduğu Çizelge 4.74’te verilen değerlerden de görülmektedir. Mumsuluk oranının tespitinde FYD testindeki yöntem kullanılmıştır.

Çizelge 4.74. Araştırmada genotiplerde tespit edilen mumsuluk oranı (1-9)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	7.0	7.0	6.3	7.7	7.00 b
2	Gelibolu	5.0	5.0	4.3	5.7	5.00 d
3	Pehlivan	5.7	5.7	5.0	5.7	5.50 cd
4	Tekirdağ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00 g
5	Selimiye	5.7	5.7	5.0	6.3	5.67 c
6	Aldane	5.7	5.0	5.0	5.7	5.33 cd
7	Flamura-85	3.7	4.3	3.0	4.3	3.83 e
8	Golia	3.7	3.0	3.0	3.7	3.33 ef
9	BBVD7	9.0	9.0	9.0	9.0	9.00 a
10	Bereket	5.7	5.0	5.0	5.7	5.33 cd
11	ÖVD26-07	3.7	3.6	3.0	3.7	3.50 ef
12	ÖVD2/21-07	3.7	3.0	3.0	3.7	3.33 ef
13	ÖVD2/27-07	7.0	7.0	7.0	7.0	7.00 b
14	EBVD24-07	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00 f
15	BBVD21-07	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00 f
Ortalama		4.82 a	4.69 ab	4.38 b	5.00 a	4.72

EKÖF (0.05) Çeşit: 0.58 Uygulama: 0.31 Çeşit x Uygulama: 1.21

Genotiplerde mumsuluk oranının tespiti başaklanma döneminde yapılmış ve değerlendirme sonucu Çizelge 4.74’te görüleceği gibi en yüksek mumsuluk 9.0 oranı ile BBVD7 hattında belirlenirken, bu genotipin farklı kuraklık seviyelerinden etkilenmediği

ve genetik olarak çok yüksek mumsuluk değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada 7.00 ile Kate A-1 ve ÖVD2/27-07 diğer yüksek mumsuluk oranına sahip genotipler olmuştur.

Denemede mumsuluğu hiç olmayan çeşit 1.00 oranı ile Tekirdağ olurken ayrıca bu çeşidin mumsuluğu çevre koşullarından da etkilenmemiştir. Bu çeşit haricinde EBVD24-07 ve BBVD21-07 hatları 3.00 oranı ile diğer düşük mumsuluğa sahip genotipler olmuştur.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede mumsuluk oranları 4.38 ile 5.00 arasında değişmiş olup, kurak koşullarda mumsuluğun arttığı, sulama koşullarında ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada kuraklık uygulanmayan parselde 4.38 ile en düşük mumsuluk oranı belirlenirken, hiçbir işlem yapılmayan doğal parsellerinde 5.00 ile en yüksek oran tespit edilmiştir. Faktörlerin birlikte değerlendirilmesi durumunda mumsuluğu genetik olarak çok yüksek olan BBVD7 hattında bütün uygulamalarda 9.0 oranı ile en yüksek değer belirlenirken aynı şekilde mumsuluğu olmayan Tekirdağ bütün uygulamalarda 1.0 ile en düşük orana sahip çeşit olmuştur. Araştırmada genel ortalama 4.72 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.30. Araştırmada farklı oranlardaki mumsuluğa sahip genotiplerin parsellerdeki görünümü

4.2.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Farklı seviyelerdeki kuraklığın bazı genotiplerdeki etkilerinin incelendiği araştırmada ikinci ve üçüncü yıl mumsuluk oranına ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.75'te verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi mumsuluk yönünden genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.75. Araştırmada mumsuluk oranına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	54.080	54.080	57.474**
Tekerrür	4	0.640	0.160	
Çeşit	14	2419.250	172.804	183.649**
Yıl x Çeşit	14	94.453	6.747	7.170**
Hata 1	56	52.693	0.941	
Uygulama	4	58.720	14.680	31.457**
Yıl x Uygulama	4	14.809	3.702	7.933**
Çeşit x Uygulama	56	57.013	1.018	2.182**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	40.658	0.726	1.556*
Hata 2	240	112.000	0.467	
Genel	449	2904.320		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 17.73

Araştırmada genotiplerde mumsuluk oranı başaklanma döneminde gözlenmiş ve sonuçlar Çizelge 76'da verilmiştir. Denemede önceki yılda olduğu gibi en fazla mumsuluk 8.9 oranı ile BBVD7 hattında belirlenirken, bu çeşidi 6.3 ile ÖVD2/27-07, 6.1 ile Kate A-1 çeşitleri takip etmiştir.

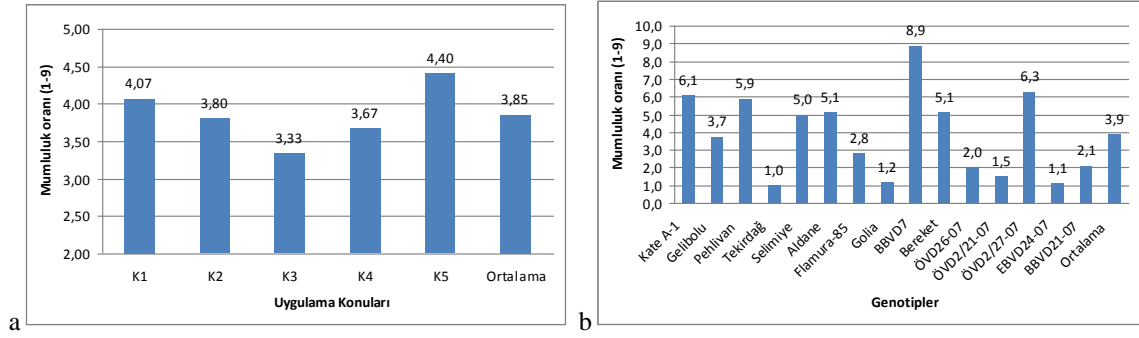
Denemede mumsuluğu hiç olmayan (1.0) çeşit ise ilk yılda olduğu gibi Tekirdağ olurken, 1.1 ile EBVD24-07 ve 1.2 ile Golia mumsuluğu düşük olan diğer genotipler olarak tespit edilmiştir. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede (Çizelge 4.76 ve Şekil 4.31) mumsuluk oranları 3.33 ile 4.40 arasında değişmiş olup, ilk yıl sonucuna paralel olarak kurak koşulların mumsuluğu artırdığı tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük mumsuluk oranı 3.33 ile kuraklık uygulaması yapılmayan parselde belirlenirken, en yüksek kuraklık oranı 4.40 ile tam kuraklık uygulanan parsel ve 4.07 ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde tespit edilmiştir. Araştırmada faktörlerin genel ortalaması 3.85 olarak belirlenmiştir.

Genotip x kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde mumsuluğun çeşitlerde genetik yapıya bağlı olduğu gibi çevre koşullarından da etkilendiği tespit edilmiştir. Araştırmada ilk yılda mumsuluğu çok yüksek olan BBVD7 hattı kuraklık seviyelerinden etkilenmediği ve bütün uygulamalarda 9.0 ile en yüksek orana sahip olurken, mumsuluğu hiç olmayan Tekirdağ çeşidi de bütün uygulamalarda 1.0 ile en düşük orana sahip çeşit olmuştur.

Çizelge 4.76. Araştırmada faktörlerde tespit edilen mumsuluk değerleri (1-9)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	6.3	6.3	7.0	7.0	7.7	6.9 b	6.1 b
		2009-2010	6.3	5.7	3.7	4.3	7.0	5.4 c	
2	Gelibolu	2008-2009	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.9 e	3.7 d
		2009-2010	3.7	3.7	2.3	3.0	4.3	3.4 f	
3	Pehlivan	2008-2009	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0 b	5.9 b
		2009-2010	5.0	4.3	4.3	3.7	6.3	4.7 cd	
4	Tekirdağ	2008-2009	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 h	1.0 ı
		2009-2010	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 h	
5	Selimiye	2008-2009	5.7	5.0	5.0	5.7	5.7	5.4 d	5.0 c
		2009-2010	5.0	5.0	3.0	3.0	7.0	4.6 d	
6	Aldane	2008-2009	5.7	5.7	5.0	6.3	6.3	5.8 cd	5.1 c
		2009-2010	5.0	4.3	3.0	3.7	5.7	4.3 de	
7	Flamura-85	2008-2009	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 f	2.8 e
		2009-2010	3.0	3.0	1.7	2.3	3.0	2.6 g	
8	Golia	2008-2009	1.0	1.0	1.0	1.7	1.7	1.3 gh	1.2 hı
		2009-2010	1.0	1.0	1.0	1.0	1.7	1.1 h	
9	BBVD7	2008-2009	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0 a	8.9 a
		2009-2010	9.0	8.3	9.0	9.0	9.0	8.9 a	
10	Bereket	2008-2009	6.3	6.3	5.7	6.3	7.0	6.3 bc	5.1 c
		2009-2010	4.3	3.0	3.0	3.0	5.7	3.8 ef	
11	ÖVD26-07	2008-2009	2.3	3.0	2.3	3.0	3.0	2.7 f	2.0 fg
		2009-2010	1.0	1.0	1.0	1.7	1.7	1.3 h	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	2.3	1.7	1.7	1.7	1.0	1.7 gh	1.5 gh
		2009-2010	1.0	1.7	1.0	1.7	1.7	1.4 h	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	7.0	5.7	5.0	5.7	7.0	6.1 cd	6.3 b
		2009-2010	7.0	6.3	5.7	6.3	7.0	6.5 b	
14	EBVD24-07	2008-2009	1.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1 gh	1.1 hı
		2009-2010	1.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1 h	
15	BBVD21-07	2008-2009	3.0	2.3	1.0	1.0	1.7	1.8 g	2.1 f
		2009-2010	3.0	3.0	1.0	2.3	3.0	2.5 g	
Ortalama		2008-2009	4.33 ab	4.11 bc	3.89 c	4.20 ab	4.47 a	4.20	3.85
		2009-2010	3.80 b	3.49 c	2.78 e	1.13 d	4.33 a	3.51	
Genel Ortalama			4.07 b	3.80 c	3.33 d	3.67 c	4.40 a	3.85	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.70	Çeşit: 0.75	Çeşit: 0.50
Uygulama: 0.29	Uygulama: 0.28	Uygulama: 0.20
Çeşit x Uygulama: 1.12	Çeşit x Uygulama: 1.09	Çeşit x Uygulama: 0.78



Şekil 4.31. Araştırmada 2009 ve 2010 yıllarında uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen mumsuluk oranı (0-9)

Yapılan araştırmada genotiplerin mumsuluk oranlarındaki artış ile tane ve biyolojik veriminde yükselme olduğu görülmüştür. Araştırmada incelenen genotiplerde mumsuluk oranı azaldıkça olgunlaşmada gecikme olduğu da belirlenmiştir. Genotiplerde mumsuluğun artışı ile stoma eni ve boyunda azalmalar olmuştur. Ayrıca, mumsuluk oranı fazla olan genotiplerin üst boğumu daha uzun olduğu gibi bitki boyunda da artış tespit edilmiştir. Mumsuluğu yüksek olan genotiplerin bin tane ağırlığında artış, gluten indeksi değerinde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Mumsu yapıya sahip çeşitlerin, mumsuzlara göre daha fazla biyolojik ve tane verimine sahip olduğu (Dakheel ve Makdis 1991), kurağa dayanıklı bitkiler, kurak koşullara uyum sağlamak için yaprak mumsuluk oranını artırması gibi bazı fizyolojik özellikleri içerdiği (Kalaycı ve ark. 1996), kuraklığa toleransta bitkilerde yaprak mumsuluğu değerlendirilmesi gereken önemli özelliklerden (Dencic ve ark. 2000) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularını bu çalışmada da görmek mümkün olmuştur.

4.2.4. Yaprak rengi

4.2.4.1. 2007-2008 Yılı

Farklı seviyelerde kuraklığın araştırıldığı denemede farklı özelliklere sahip genotiplerin yaprak rengine göre yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.77'de verilmiştir. İstatistikî analiz sonucuna göre genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki farklılık ile genotipler ve uygulama konuları arası etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.77. Araştırmada yaprak rengine göre yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.144	0.072	
Çeşit	14	98.411	7.029	97.330**
Hata-1	28	2.022	0.072	
Uygulama	3	1.928	0.643	11.194**
Çeşit x Uygulama	42	4.656	0.111	1.931**
Hata-2	90	5.167	0.057	
Genel	179	112.328		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 11.62

Çeşitlerde yaprak rengi genotipik bir karakter olup Çizelge 4.78’de de görüldüğü gibi çevre koşullarından da etkilenmektedir. Yaprak renginin tespitinde FYD testindeki yöntem kullanılmış olup, bu yöntemde; açık renk 1, orta renk 2 ve koyu renk 3 olarak değerlendirilmiştir. Genotiplerde yaprak rengi başaklanma döneminde tespit edilmiştir.

Denemeden elde edilen veriler Çizelge 4.78’de sunulmuş olup en koyu renk 3.0 oranı ile Kate A-1, BBVD7 ve ÖVD2/27-07 genotiplerinde belirlenmiştir. Denemede en açık yaprak rengine (1.0) sahip olan genotipler ise Golia, Tekirdağ, EBVD24-07 ve BBVD21-07 olmuştur.

Çizelge 4.78. Araştırmada faktörlerde tespit edilen yaprak rengi değerleri (1-3)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00 a
2	Gelibolu	2.7	2.3	2.0	3.0	2.50 b
3	Pehlivan	2.7	2.7	2.3	3.0	2.67 b
4	Tekirdağ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00 e
5	Selimiye	3.0	2.3	2.0	2.7	2.50 b
6	Aldane	2.0	2.0	2.0	2.0	2.00 c
7	Flamura-85	2.0	2.0	2.0	2.0	2.00 c
8	Golia	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00 e
9	BBVD7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00 a
10	Bereket	2.7	2.3	2.0	3.0	2.50 b
11	ÖVD26-07	2.0	1.7	1.3	2.0	1.75 d
12	ÖVD2/21-07	2.0	2.0	2.0	2.0	2.00 c
13	ÖVD2/27-07	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00 a
14	EBVD24-07	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00 e
15	BBVD21-07	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00 e
Ortalama		2.13 a	2.02 b	1.91 c	2.18 a	2.06

EKÖF (0.05) Çeşit: 0.22 Uygulama: 0.10 Çeşit x Uygulama: 0.39

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede çok önemli farklılıklar olmamakla birlikte, kuraklıkta yaprak renginin koyulaştığı sulama koşullarında ise açık renkliliğin arttığı görülmüştür. En koyu yaprak rengi 2.18 ile doğal ana parselde belirlenirken kuraklık uygulanmayan parselde ise 1.91 oranı ile en açık yaprak rengi tespit edilmiştir. Araştırmada ilk yıl faktörlerin genel ortalaması 2.06 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.32. Araştırmadaki genotiplerde mumsuluk oranı ve yaprak rengine göre farklılıklar

4.2.4.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Farklı özelliklere sahip on beş adet ekmeklik buğday genotipi ve beş farklı seviyede kuraklığın araştırıldığı denemede faktörlerin yaprak rengi verilerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.79'da sunulmuştur. Çizelgede de görüleceği gibi yaprak rengi yönünden genotipler arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x uygulama etkileşimi önemli (0.05) olmuştur.

Çizelge 4.79. Araştırmada yaprak rengine göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	1.869	1.869	13.707**
Tekerrür	4	0.498	0.124	
Çeşit	14	131.800	9.414	69.045**
Yıl x Çeşit	14	19.098	1.364	10.008**
Hata 1	56	7.636	0.136	
Uygulama	4	0.578	0.144	0.949
Yıl x Uygulama	4	0.276	0.069	0.453
Çeşit x Uygulama	56	12.289	0.219	1.442*
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	9.924	0.177	1.164
Hata 2	240	36.533	0.152	
Genel	449	220.500		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 16.48

Çizelge 4.80. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen yaprak rengi değerleri (1-3)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 a	2.8 ab
		2009-2010	2.7	2.7	2.7	3.0	2.3	2.7 c	
2	Gelibolu	2008-2009	2.7	3.0	2.7	3.0	2.7	2.8 ab	2.6 cd
		2009-2010	2.7	2.3	2.3	2.0	2.7	2.4 de	
3	Pehlivan	2008-2009	2.7	3.0	3.0	3.0	2.7	2.9 ab	2.6 cd
		2009-2010	2.0	2.0	2.7	2.3	2.3	2.3 ef	
4	Tekirdağ	2008-2009	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 f	1.0 ı
		2009-2010	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 h	
5	Selimiye	2008-2009	2.3	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9 ab	2.7 bc
		2009-2010	2.7	2.7	2.7	2.0	2.7	2.5 cd	
6	Aldane	2008-2009	2.7	3.0	2.0	2.7	3.0	2.7 b	2.5 def
		2009-2010	2.0	2.7	2.0	2.3	2.3	2.3 ef	
7	Flamura-85	2008-2009	3.0	2.3	2.7	3.0	2.3	2.7 b	2.7 bc
		2009-2010	2.7	2.7	2.7	3.0	2.7	2.7 bc	
8	Golia	2008-2009	1.7	1.3	2.0	1.7	2.0	1.7 e	1.4 h
		2009-2010	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1 h	
9	BBVD7	2008-2009	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 a	3.0 a
		2009-2010	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 a	
10	Bereket	2008-2009	2.7	3.0	3.0	2.3	2.7	2.7 ab	2.4 ef
		2009-2010	1.7	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0 g	
11	ÖVD26-07	2008-2009	1.7	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2 c	2.3 f
		2009-2010	2.3	3.0	2.0	2.0	2.7	2.4 de	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.1 cd	2.5 de
		2009-2010	3.0	3.0	3.0	2.7	3.0	2.9 ab	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 a	3.0 a
		2009-2010	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 a	
14	EBVD24-07	2008-2009	1.7	1.3	1.7	2.3	2.3	1.9 de	2.0 g
		2009-2010	2.3	1.7	2.0	2.3	2.7	2.2 efg	
15	BBVD21-07	2008-2009	2.3	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0 cde	2.0 g
		2009-2010	1.7	2.0	2.7	2.0	2.0	2.1 fg	
Ortalama		2008-2009	2.36 a	2.42 a	2.40 a	2.49 a	2.49 a	2.43	2.37
		2009-2010	2.27 a	2.31 a	2.31 a	2.27 a	2.35 a	2.30	
Genel Ortalama			2.31 a	2.37 a	2.36 a	2.38 a	2.42 a	2.37	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı Çeşit: 0.29 Uygulama: 0.16 Çeşit x Uygulama: 0.61	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı Çeşit: 0.26 Uygulama: 0.17 Çeşit x Uygulama: 0.65	EKÖF (0.05) Birleşik Çeşit: 0.19 Uygulama: 0.11 Çeşit x Uygulama: 0.44
---	---	---

Araştırmada yapılan ikinci ve üçüncü yıl sonuçlarına göre yaprak renginin daha çok genotipe bağlı bir karakter olduğu görülmüştür. Genotiplerde yaprak renginin tespiti

başaklanma döneminde yapılmıştır. Denemede elde edilen veriler Çizelge 4.80'de sunulmuş olup, en koyu renk 3.0 oranı ile ÖVD2/27-07 ve BBVD7 genotiplerinde belirlenmiştir. Denemede en açık yaprak rengi yine 1.0 oranı ile Tekirdağ çeşidinde tespit edilirken, bunu 1.4 oranı ile Golia çeşidi takip etmiştir.

Uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede istatistiki olarak önemli farklılıklar görülmemekle birlikte araştırmada ilk yılda olduğu gibi kurak koşullarda yaprak renginin daha koyulaştığı belirlenmiştir. Buna göre 2.42 ve 2.38 oranları ile en koyu renkli yapraklar tam kuraklık uygulamaları ile doğal parsellerde tespit edilmiştir. Çalışmada 2.31 oranı ile en açık renkli yapraklar K1 parselinde ölçülmüştür. Araştırmada genel ortalama 2.37 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada yapılan değerlendirmede, koyu yaprak rengine sahip genotiplerde daha fazla tane ve biyolojik verim elde edilmiştir. Yine çalışmada incelenen genotiplerde mumsuluğun artışı ile yaprak renginin de koyulaştığı gibi klorofil miktarının da fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca açık yaprak rengine sahip genotiplerde bitki örtüsü sıcaklığının daha fazla olduğu görülürken, yine açık renkli yapraklarda daha fazla stoma sayımı da yapılmıştır. Yaprak rengi daha koyu olan genotiplerde üst boğum uzunluğunda artış, hektolitreye ve bin tane ağırlığında yükselme, tane sertliğinde azalma olmuştur.

Tane verimi ile açık yaprak rengi arasında negatif ilişki bulunduğu, yaprak renginin sıcaklık ve nem ile ilişkili bir özellik olduğu, düşük sıcaklık antosyanin gibi koyu pigmentin birikimi ile koyu renge neden olacağı, kurak bölgelerde renk seçilen genotiplerde önemli bir seleksiyon özelliği olabileceği (Anonim 1991) bu araştırmada da görülmüştür. Yaprak rengi bitki örtüsü sıcaklığını etkileyebilecek, açık yeşil-sarı yaprağa sahip buğday ve arpa çeşitlerinde normal renkte olanlara göre daha az klorofille sahip olabileceğini (Blum 2000) bildiren araştırmacıların bulguları bu araştırma sonucu ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

4.2.5. Yaprak su tutma yeteneği

4.2.5.1. Fide dönemi yaprak su tutma yeteneği

Araştırmada fide döneminde yapılan testlerden yaprak su tutma kapasitesinin tespiti için on beş adet ekmeçlik buğday genotipi değerlendirilmiş ve elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.81'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi yıllar ve genotipler arasındaki fark 0.01 seviyesinde yüksek düzeyde önemli olmuştur.

Çizelge 4.81. Araştırmada yaprak su tutma kapasitesine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	175.883	87.942	13.860**
Hata-1	6	38.070	6.345	
Çeşit	14	428.425	30.602	3.865**
Yıl x Çeşit	28	308.028	11.001	1.389
Hata-2	84	665.155	7.919	
Genel	134	1615.562		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 13.11

Genotiplerde fide döneminde yapraklarda yapılan su tutma oranı verileri Çizelge 4.82’de sunulmuştur. Üç yıllık ortalama sonuçlara göre, en yüksek su tutma kapasitesi % 23.93 ile Pehlivan çeşidinde belirlenmiş olup, bunu % 23.72 ile Aldane, % 23.27 ile Tekirdağ çeşitleri takip etmiştir. Araştırmada en az su tutma kapasitesi % 17.70 ile Gelibolu, % 19.09 ile Kate A-1 ve % 19.19 ile Flamura-85 çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.82. Araştırmada çeşitlerde tespit edilen fide dönemi yaprak su tutma oranı (%)

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	16.60 cd	20.52 bc	20.15 b	19.09 de
2	Gelibolu	14.84 d	19.06 c	19.20 b	17.70 e
3	Pehlivan	23.12 a	25.64 a	23.04 ab	23.93 a
4	Tekirdağ	21.58 ab	23.59 abc	24.64 a	23.27 ab
5	Selimiye	21.75 ab	20.31 bc	19.72 b	20.59 cd
6	Aldane	23.05 a	26.05 a	22.08 ab	23.72 ab
7	Flamura-85	14.72 d	22.23 abc	20.61 ab	19.19 de
8	Golia	23.49 a	25.12 ab	20.03 b	22.88 abc
9	BBVD7	22.33 a	21.33 abc	22.27 ab	21.98 abc
10	Bereket	18.99 a-d	21.48 abc	22.88 ab	21.11 bcd
11	ÖVD26-07	23.52 a	24.94 ab	19.93 b	22.80 abc
12	ÖVD2/21-07	19.97 abc	25.97 a	21.08 ab	22.34 abc
13	ÖVD2/27-07	21.75 ab	24.68 ab	20.44 ab	22.29 abc
14	EBVD24-07	19.22 a-d	21.52 abc	20.67 ab	20.47 cd
15	BBVD21-07	17.05 bcd	21.34 abc	23.35 ab	20.58 cd
Ortalama		20.13 b	22.92 a	21.34 b	21.46

EKÖF (0.05): Yıl: 1.30 Çeşit: 2.64 Yıl x Çeşit: 4.57

Araştırmada yıllar arasında yapılan değerlendirmede ikinci yıl ortalama değerlerde % 22.92 ile daha fazla su tutma oranı tespit edilmiş olup, üçüncü yıl % 21.34 ve ilk yıl % 20.13 olarak gerçekleşmiştir. Yıl ve genotiplerin birlikte değerlendirilmesi yapıldığında en

yüksek oran ikinci yıl % 26.05 ile Aldane, % 25.97 ile ÖVD2/21 ve % 25.64 ile Pehlivan çeşitlerinde tespit edilmiştir. En düşük yaprak su tutma kapasitesi ise % 14.72 ile Flamura-85, % 14.84 ile Gelibolu çeşitlerinde birinci yılda tespit edilmiştir. Araştırmada fide döneminde kuraklık uygulamaları yapılmamış olup genotiplere ait üç yıllık ortalama su tutma kapasitesi % 21.46 olarak hesaplanmıştır.

4.2.5.2. Başaklanma dönemi yaprak su tutma yeteneği

4.2.5.2.1. 2007-2008 Yılı

Başaklanma döneminde denemede incelenen faktörlerin yaprak su tutma oranına ait tespit edilen verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.83’de verilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki fark 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.83. Araştırmada yaprak su tutma kapasitesine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	88,897	44,449	
Çeşit	14	1430,110	102,151	7,616**
Hata-1	28	375,544	13,412	
Uygulama	3	229,981	76,661	4,129**
Çeşit x Uygulama	42	823,819	19,615	1,056
Hata-2	90	1671,084	18,568	
Genel	179	4619,440		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 18.37

Yaprak su tutma kapasitesi kurağa dayanıklılıkta önemli bir seleksiyon özelliği olarak birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Genotiplerde başaklanma döneminde bayrak yapraklarda yapılan su tutma yeteneğine ait veriler Çizelge 4.84’te sunulmuştur. Genotipler içerisinde en fazla su tutma kapasitesi % 27.95 ile Aldane ve % 27.81 ile Gelibolu çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çalışmada en az yaprak su tutma kapasitesi % 18.03 ile EBVD24-07 ve % 19.55 BBVD7 genotiplerinde belirlenmiştir.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede sulama koşulları genotiplerin su tutma kapasitesini önemli oranda artırmış ve % 24.37 ile en yüksek orana hiç kuraklık stresi uygulanmayan parselde ulaşılmıştır. Doğal parselde hiç sulama yapılmadığı için yapraktaki su miktarını etkilemiş ve % 21.52 ile en düşük oran bu uygulamada tespit edilmiştir.

Çizelge 4.84. Araştırmada faktörlerde tespit edilen yaprak su tutma oranları (%)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	26.06	21.18	26.82	23.61	24.42 bcd
2	Gelibolu	31.24	26.83	27.21	25.94	27.81 a
3	Pehlivan	22.29	25.95	21.13	22.76	23.03 c-f
4	Tekirdağ	27.54	25.05	29.00	23.77	26.34 ab
5	Selimiye	26.16	25.95	25.97	23.87	25.49 abc
6	Aldane	32.66	27.19	28.31	23.65	27.95 a
7	Flamura-85	23.24	23.70	19.85	22.61	22.35 d-g
8	Golia	23.01	26.89	25.41	19.66	23.74 b-e
9	BBVD7	21.18	18.27	21.29	17.47	19.55 gh
10	Bereket	24.15	28.84	24.59	25.10	25.67 abc
11	ÖVD26-07	22.25	21.05	21.33	20.52	21.29 efg
12	ÖVD2/21-07	18.71	21.50	25.33	21.28	21.71 d-g
13	ÖVD2/27-07	25.54	24.94	27.85	16.58	23.73 b-f
14	EBVD24-07	18.95	16.38	18.27	18.51	18.03 h
15	BBVD21-07	15.64	26.47	23.18	17.43	20.68 fgh
Ortalama		23.91 a	24.01 a	24.37 a	21.52 b	23.45

EKÖF (0.05) Çeşit: 3.06 Uygulama: 1.80 Çeşit x Uygulama: 6.99

Araştırmada genotip ve uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede en fazla su tutma oranı % 32.66 ile Aldane ve % 31.29 ile Gelibolu çeşidinde K1 parselinde belirlenmiştir. En düşük oran ise % 15.64 ile yine K1 parselinde araştırmada yer alan en geççi ve verim potansiyeli de düşük olan BBVD21-07 genotipinde saptanmıştır. Araştırmada faktörlerin ortalama su tutma oranı % 23.45 olarak belirlenmiştir.

4.2.5.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Farklı seviyelerdeki kuraklığın bazı ekmeklik buğday genotiplerine etkilerinin araştırıldığı denemede başaklanma dönemi yaprak su tutma oranına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.85'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi yaprak su tutma kapasitesine göre genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Genotiplerde başaklanma döneminde bayrak yapraklarda su tutma oranına ait tespit edilen veriler Çizelge 4.86'da sunulmuştur. Araştırmada ikinci ve üçüncü yıl tam kuraklık uygulanan parselin ilave edilmesinden dolayı ortalama değerlerde ilk yıla göre daha düşük oranlar elde edilmiştir.

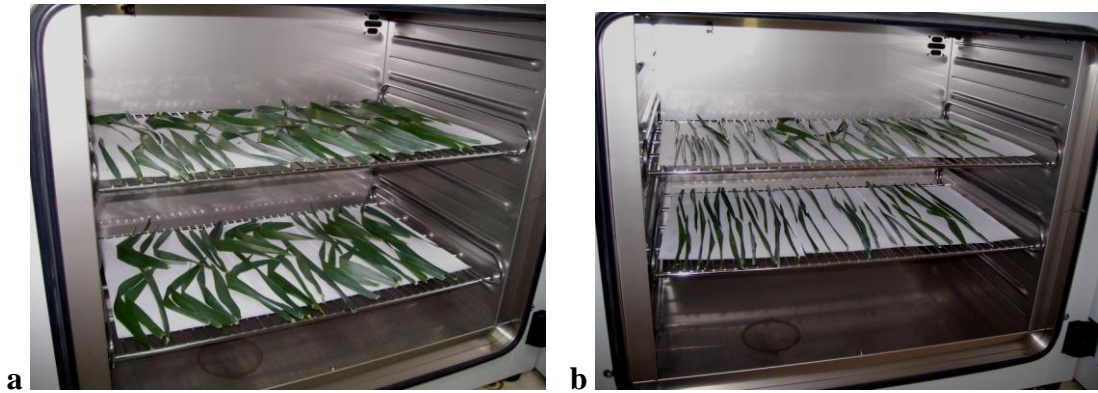
Çizelge 4.85. Araştırmada faktörde yapılan yaprak su tutma oranına ait birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	1.874	1.874	0.401
Tekerrür	4	20.938	5.235	
Çeşit	14	1063.660	75.976	16.255**
Yıl x Çeşit	14	274.123	19.580	4.189**
Hata 1	56	261.750	4.674	
Uygulama	4	3156.920	789.230	127.811**
Yıl x Uygulama	4	274.412	68.603	11.110**
Çeşit x Uygulama	56	561.205	10.022	1.623**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	410.407	7.329	1.187
Hata 2	240	1481.999	6.175	
Genel	449	7507.293		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 12.64

Genotipler göre yapılan değerlendirmede en fazla su tutma kapasitesi % 21.88 ile Bereket, % 21.08 ile Aldane ve % 21.06 ile ÖVD26-07 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük yaprak su tutma kapasitesi % 15.96 ile BBVD21-07 ve % 17.21 ile EBVD24-07 hatlarında belirlenmiştir. Araştırmada faktörlerin ortalama su tutma kapasitesi % 19.65 olarak tespit edilirken, ikinci yıldan sonra tam kuraklığın uygulandığı parselin ilave edilmesi neticesinde ilk yıla göre ortalama değerlerde daha düşük veri elde edilmiştir.

Uygulamalara göre yapılan değerlendirmede (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.34) sulama koşulları yaprak su tutma kapasitesini artırırken kurak koşullarda azalmalar olduğu görülmüştür. Araştırmada en az su tutma oranı tam kuraklık uygulanan parselde % 15.82 olurken en, yüksek su tutma oranı % 23.53 ile K3 parselinde tespit edilmiştir.



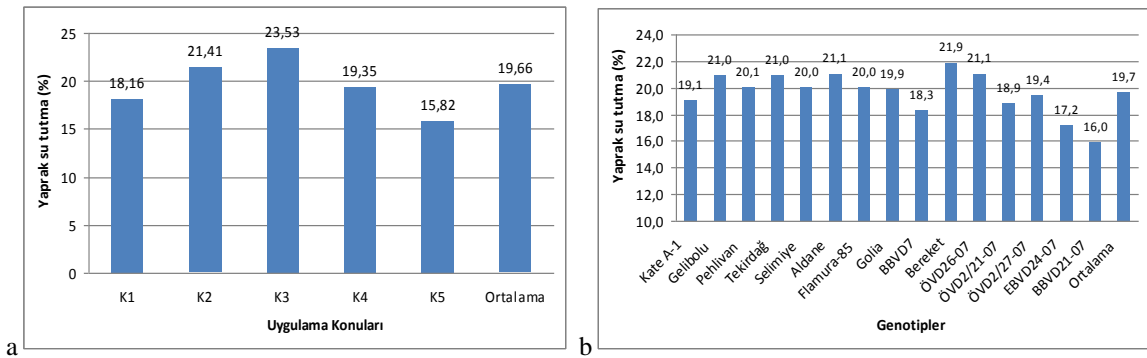
Şekil 4. 33. Genotiplerde yaprak su tutma kapasitesinin belirlenmesi amacıyla (a) etüve konan ve (b) 30 °C'de 2 saat süre ile kurutulan yapraklar

Çizelge 4.86. Araştırmada başaklanma döneminde belirlenen yaprak su tutma oranları (%)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	15.47	21.02	21.98	17.17	13.35	17.80 g	19.06 def
		2009-2010	20.66	20.62	21.77	19.24	14.29	19.32 cde	
2	Gelibolu	2008-2009	17.77	29.72	25.86	19.83	15.91	21.82 abc	20.95 abc
		2009-2010	18.91	20.76	24.73	20.15	16.77	20.26 bcd	
3	Pehlivan	2008-2009	14.30	24.79	26.89	23.56	13.97	20.70 cde	20.07 bcd
		2009-2010	18.60	19.88	21.75	17.00	17.39	18.92 de	
4	Tekirdağ	2008-2009	13.09	26.42	27.26	20.29	15.68	20.55 def	21.01 abc
		2009-2010	21.43	20.94	23.93	21.63	14.94	20.57 abc	
5	Selimiye	2008-2009	15.75	28.38	25.70	22.42	18.65	22.18 ab	20.03 bcd
		2009-2010	20.34	17.58	22.99	19.92	17.05	19.57 cde	
6	Aldane	2008-2009	14.38	30.07	24.35	19.56	16.98	21.07 bcd	21.08 ab
		2009-2010	17.36	20.75	23.47	23.08	18.72	20.68 abc	
7	Flamura-85	2008-2009	19.66	26.44	24.93	22.51	14.09	21.53 bcd	20.02 bcd
		2009-2010	20.07	19.55	24.79	19.69	18.60	20.54 bc	
8	Golia	2008-2009	13.61	24.14	23.12	22.28	14.72	19.57 ef	19.92 cde
		2009-2010	17.58	21.98	23.16	19.90	17.15	19.95 cd	
9	BBVD7	2008-2009	16.10	21.88	18.00	16.67	14.83	17.49 g	18.31 fg
		2009-2010	18.26	18.18	24.11	20.77	16.47	19.56 cde	
10	Bereket	2008-2009	16.28	30.63	25.83	26.38	14.60	22.74 a	21.88 a
		2009-2010	20.50	22.20	25.04	24.30	18.44	22.10 a	
11	ÖVD26-07	2008-2009	21.48	26.95	23.01	18.87	13.57	20.78 cd	21.06 ab
		2009-2010	16.97	25.64	25.21	22.11	18.32	21.65 ab	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	16.64	24.68	20.68	20.91	14.63	19.51 f	18.87 ef
		2009-2010	16.17	21.06	22.15	19.04	15.69	18.82 de	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	13.77	20.36	24.27	20.11	12.74	18.25 g	19.40 def
		2009-2010	16.70	21.55	23.28	20.12	15.91	19.51 cde	
14	EBVD24-07	2008-2009	16.45	15.09	14.63	18.75	12.56	15.50 h	17.21 g
		2009-2010	18.07	18.77	21.36	18.58	14.62	18.28 e	
15	BBVD21-07	2008-2009	15.17	17.60	16.48	15.75	13.01	15.60 h	15.96 h
		2009-2010	12.90	12.97	15.31	15.13	14.28	14.12 f	
Ortalama		2008-2009	15.99 d	24.55 a	22.87 b	20.34 c	14.62 e	19.67	19.65
		2009-2010	18.30 c	20.16 b	22.87 a	20.04 b	16.58 d	19.59	
Genel Ortalama			18.16 d	21.41 b	23.53 a	19.35 c	15.82 e	19.65	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.15	Çeşit: 1.58	Çeşit: 1.12
Uygulama: 0.83	Uygulama: 1.10	Uygulama: 0.73
Çeşit x Uygulama: 3.23	Çeşit x Uygulama: 4.25	Çeşit x Uygulama: 2.83

Araştırmada faktörlerin etkileşimi birlikte değerlendirildiğinde en yüksek su tutma kapasitesi % 30.63 ile Bereket, % 29.72 ile Gelibolu ve % 28.38 ile Selimiye çeşitlerinde K2 parsellerinde belirlenmiştir. Çalışmada en düşük su tutma oranları % 12.56 ile EBVD24-07 ve % 12.74 ile ÖVD2/27-07 genotiplerinde tam kuraklığın uygulandığı parselde, % 13.01 ile BBVD21-07 hattında K5 parselinde ve % 13.09 ile Tekirdağ çeşidinde K1 parselinde tespit edilmiştir. Araştırmada bütün genotiplerde sulama koşulları yaprak su tutma miktarını önemli oranda artırmıştır. Buna paralel olarak en fazla oranlar K2 ve K3 parsellerinde, en düşük su tutma oranları ise tam kuraklık uygulanan parsel ile başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir.



Şekil 4.34. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) başaklanma döneminde tespit edilen yaprak su tutma oranı (%)

Araştırma sonucunda genotiplerde yaprak su tutma kapasitesinin artışı tane ve biyolojik verimi önemli oranda artırmış ve genotiplerde daha yüksek hasat indeksi tespit edilmiştir. Su tutma oranı genotiplerde bitki boyu ve üst boğum uzunluğunu da artırmıştır. Yaprak su tutma oranı genotiplerin tane dolun süresini uzatırken, bayrak yaprak alanı ve yaprak kıvrım oranını artırdığı da belirlenmiştir. Sulama koşullarında kök miktarı artışı olması nedeniyle bu durum yaprak su tutma oranının artmasına da katkı sağlamıştır. Yaprak su tutma oranında artış genelde stoma sayısında azalmaya neden olurken, stoma boyunda artış olduğu görülmüştür. Yapraklarda su kapsamı yükselmesi genotiplerde özellikle tane dolun dönemindeki klorofil kapsamını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, su kapsamı artışı her üç bitki gelişme döneminde de bitki örtüsü sıcaklığını azalttığı görülmüştür. Araştırmada incelenen verim unsurları (Metrekarede başak, başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı) ile bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığında yaprak su tutma kapasitesindeki artışa bağlı olarak önemli oranda arttığı tespit edilmiştir.

Yüksek su tutma oranına sahip olan genotiplerde düşük kanopi sıcaklığının ölçülmesi (Babar ve ark. 2006), kurağa maruz kalan bitkilerde yaprak su potansiyeli kapsamında önemli oranda azalma görüldüğü (Siddique ve ark. 2000) bu çalışmada da saptanmıştır. Ayrıca, bu araştırma sonucunun (Clarke 1986), (Aydın ve ark. 1999) ve (Dencic ve ark. 2000) gibi araştırmacıların bulguları ile de uyumlu olduğu görülmüştür.

4.2.6. Kuru madde miktarı

4.2.6.1. Fide dönemi yaprak kuru madde oranı

Araştırmada fide döneminde yapılan testlerden olan yaprak kuru madde oranı tespiti için on beş adet ekmeklik buğday genotipi değerlendirilmiş ve elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.87’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi yıllar ile çeşitler arasındaki etkileşimi 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.87. Araştırmada fide dönemi yaprak kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	2	187.722	93.861	28.752**
Hata-1	6	19.587	3.265	
Çeşit	14	23.482	1.677	1.042
Yıl x Çeşit	28	130.875	4.674	2.903**
Hata-2	84	135.230	1.610	
Genel	134	496.896		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 1.70

Genotiplerde fide döneminde yapraklarda yapılan kuru madde miktarına ait değerler Çizelge 4.88’de sunulmuş olup, genotiplerde ortalama yaprak kuru madde miktarı % 75.43 ile % 73.87 arasında değişmiştir. Üç yıllık ortalama sonuçlara göre en fazla kuru madde miktarı % 75.43 ile EBVD24-07, % 75.03 ile Golia ve % 75.01 ile Gelibolu genotiplerinde belirlenmiştir. Araştırmada en az kuru madde % 73.87 ile ÖVD2/21-07 genotipinde tespit edilmiştir.

Yıllara göre yapılan değerlendirmede ortalama kuru madde miktarı ilk yıl % 73.99 olurken, ikinci yıl % 73.55 ve üçüncü yıl % 76.25 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada fide döneminde kuraklık uygulamaları yapılmamış olup genotiplere ait üç yıllık ortalama kuru madde miktarı % 74.60 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.88. Araştırmada incelenen çeşitlerde tespit edilen fide dönemi yaprak kuru madde oranları (%)

Çeşit No	Genotipler	YILLAR			Ortalama
		2007-2008	2008-2009	2009-2010	
1	Kate A-1	73.69 b-e	73.71 ab	77.21 abc	74.87 ab
2	Gelibolu	73.47 c-f	74.24 ab	77.31 abc	75.01 ab
3	Pehlivan	73.59 b-e	73.59 ab	75.28 bcd	74.15 b
4	Tekirdağ	75.68 a	74.53 a	73.77 d	74.66 ab
5	Selimiye	75.22 ab	72.59 b	75.34 bcd	74.38 ab
6	Aldane	73.10 def	73.51 ab	76.26 a-d	74.29 ab
7	Flamura-85	72.73 ef	73.37 ab	77.86 ab	74.65 ab
8	Golia	74.22 a-e	73.03 ab	77.84 ab	75.03 ab
9	BBVD7	73.55 cde	73.20 ab	75.36 bcd	74.04 b
10	Bereket	75.87 a	73.70 ab	74.62 cd	74.73 ab
11	ÖVD26-07	72.88 ef	73.27 ab	78.11 a	74.75 ab
12	ÖVD2/21-07	71.87 f	73.63 ab	76.11 a-d	73.87 b
13	ÖVD2/27-07	74.28 a-e	73.56 ab	76.84 abc	74.89 ab
14	EBVD24-07	74.62 a-d	73.88 ab	77.80 ab	75.43 a
15	BBVD21-07	75.10 abc	73.50 ab	73.98 d	74.19 b
Ortalama		73.99 a	73.55 b	76.25 a	74.60

EKÖF (0.05): Yıl: 0.93 Çeşit: 1.19 Yıl x Çeşit: 2.06

4.2.6.2. Başaklanma dönemi yaprak kuru madde oranı

4.2.6.2.1. 2007-2008 Yılı

Farklı seviyede kuraklığın bazı ekmeklik buğday genotipleri ile ilişkilerinin araştırıldığı denemede elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.89'da verilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre genotipler ve uygulamalar arasındaki fark 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.89. Araştırmada kuru madde miktarına göre yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	19.120	9.560	
Çeşit	14	320.475	22.891	3.439**
Hata-1	28	186.357	6.656	
Uygulama	3	671.280	223.760	31.226**
Çeşit x Uygulama	42	213.019	5.072	0.708
Hata-2	90	644.928	7.166	
Genel	179	2055.180		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.86

Genotiplerde kuru madde miktarları bitkilerde başaklanma döneminde alınan bayrak yapraklarda belirlenmiştir. Denemede elde edilen veriler Çizelge 4.90'da sunulmuş olup, genotipler düzeyinde en fazla kuru madde miktarı; % 72.96 ile Golia, % 70.41 ile Tekirdağ ve % 70.23 ile Aldane çeşitlerinde belirlenmiştir. Denemede kuru madde miktarları en az olan genotipler ise % 67.26 ile ÖVD2/27-07 ve % 67.94 ile ÖVD26-07 olmuştur.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede (Çizelge 4.90) kuru madde miktarları % 66.02 ile % 70.98 arasında değişmiştir. Genellikle sulama koşulları altında genotiplerin kuru madde miktarında artma olurken, şartlar kuraklığa doğru ilerledikçe azalma olduğu gözlenmiştir.

Araştırmada başaklanma döneminden sonra sulama yapılan parselde % 70.98 ile en fazla oran tespit edilirken, en düşük kuru madde miktarı % 66.02 ile K1 parselinde saptanmıştır. Araştırmada faktörlerin genel ortalaması % 69.18 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.90. Araştırmada faktörlerde belirlenen yaprak kuru madde miktarı (%)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	65.34	71.05	70.16	71.34	69.48 bcd
2	Gelibolu	66.20	70.77	71.58	69.65	69.55 bcd
3	Pehlivan	67.07	70.70	68.88	68.69	68.84 b-e
4	Tekirdağ	68.14	70.47	72.87	70.15	70.41 b
5	Selimiye	64.89	71.60	68.96	67.67	68.28 b-e
6	Aldane	67.86	70.79	70.77	71.48	70.23 bc
7	Flamura-85	65.89	68.63	70.80	68.39	68.43 b-e
8	Golia	69.49	76.27	73.63	72.44	72.96 a
9	BBVD7	63.58	72.14	73.01	68.63	69.34 b-e
10	Bereket	66.80	71.31	66.30	68.17	68.25 cde
11	ÖVD26-07	65.93	67.84	69.64	68.35	67.94 de
12	ÖVD2/21-07	64.37	69.76	69.44	68.69	68.06 de
13	ÖVD2/27-07	63.93	68.95	68.43	67.75	67.26 e
14	EBVD24-07	65.24	70.68	69.94	69.32	68.79 b-e
15	BBVD21-07	65.51	73.71	72.23	68.42	69.97 bcd
Ortalama		66.02 c	70.98 a	70.47 a	69.28 b	69.18

EKÖF (0.05): Çeşit: 2.17 Uygulama: 1.12 Çeşit x Uygulama: 4.34

4.2.6.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Araştırmada incelenen faktörlerin kuru madde miktarına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.91’de verilmiş olup çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.91. Araştırmada kuru madde miktarına göre yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	263.81	263.81	54.239**
Tekerrür	4	14.216	3.554	
Çeşit	14	179.569	12.826	2.637**
Yıl x Çeşit	14	177.977	12.713	2.614**
Hata 1	56	272.375	4.864	
Uygulama	4	157.584	39.396	9.345**
Yıl x Uygulama	4	774.843	193.711	45.951**
Çeşit x Uygulama	56	450.708	8.048	1.909**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	439.84	7.854	1.863**
Hata 2	240	1011.733	4.216	
Genel	449	3742.654		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 2.92

Kuru madde miktarına göre denemeden elde edilen veriler Çizelge 4.92’de verilmiştir. Genotipler düzeyinde en fazla kuru madde miktarı % 71.80 ile Tekirdağ ve % 71.28 ile Golia çeşitlerinde belirlenirken, kuru madde miktarları en az olan genotip ise % 69.03 ile BBVD7 olmuştur.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede, kuru madde miktarları % 69.77 ile % 71.25 arasında değişmiştir. Araştırmada başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parselde en fazla kuru madde tespit edilirken, kuraklık stresi uygulanmayan üçüncü ana parselde de yüksek kuru madde oranı ölçümü yapılmıştır. Araştırmada ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek oran saptanırken, faktörlerin iki yıllık genel ortalaması % 70.27 olarak belirlenmiştir.

Genotip ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulaması yapılan ana parsellerde genotiplerde kuru madde miktarlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Sulama koşullarında da yaprak kuru madde miktarlarında artış olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.92. Araştırmada faktörlerde kuru madde miktarına göre tespit edilen ortalama değerler (%)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	76.43	70.54	71.61	71.57	69.84	72.00 abc	70.03 cd
		2009-2010	67.03	67.63	68.69	67.87	69.10	68.06 ef	
2	Gelibolu	2008-2009	75.83	68.34	69.32	71.42	70.83	71.15 b-e	70.56 bc
		2009-2010	69.72	71.00	69.49	71.65	68.03	69.98 a-d	
3	Pehlivan	2008-2009	73.10	69.32	71.11	70.45	69.33	70.66 cde	69.84 cd
		2009-2010	68.16	67.32	70.27	68.60	70.75	69.02 b-f	
4	Tekirdağ	2008-2009	75.24	71.73	69.84	72.81	72.14	72.35 ab	71.80 a
		2009-2010	69.67	71.20	72.38	71.03	72.00	71.26 a	
5	Selimiye	2008-2009	78.74	69.40	70.59	66.69	68.68	70.82 cde	70.48 bc
		2009-2010	67.64	69.55	74.18	70.09	69.24	70.14 a-d	
6	Aldane	2008-2009	74.81	69.62	69.73	70.14	69.15	70.69 cde	69.65 cd
		2009-2010	67.88	70.80	68.30	67.57	68.52	68.61 c-f	
7	Flamura-85	2008-2009	72.78	69.67	70.97	68.51	70.71	70.53 de	70.32 bc
		2009-2010	67.88	68.94	71.80	71.13	70.78	70.11 a-d	
8	Golia	2008-2009	77.11	66.98	71.79	70.87	72.59	71.87 a-d	71.28 ab
		2009-2010	65.22	72.15	72.28	71.84	72.00	70.70 ab	
9	BBVD7	2008-2009	74.51	70.22	72.87	67.22	65.99	70.16 e	69.03 d
		2009-2010	64.54	68.70	70.50	67.53	68.25	67.90 f	
10	Bereket	2008-2009	74.29	71.94	69.13	67.07	71.64	70.81 cde	70.18 bc
		2009-2010	68.71	70.87	69.43	69.93	68.80	69.55 a-f	
11	ÖVD26-07	2008-2009	71.19	68.67	68.80	71.38	70.31	70.07 e	70.16 bcd
		2009-2010	70.96	69.81	71.79	68.87	69.86	70.26 abc	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	73.44	69.30	69.59	70.09	69.53	70.39 e	70.09 cd
		2009-2010	65.97	72.26	68.13	71.14	71.45	69.79 a-e	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	73.33	67.51	72.59	70.34	67.00	70.15 e	70.04 cd
		2009-2010	69.14	68.77	71.37	70.69	69.71	69.93 a-d	
14	EBVD24-07	2008-2009	74.89	69.75	70.95	70.43	69.11	71.02 b-e	69.95 cd
		2009-2010	70.13	69.93	68.54	66.89	68.86	68.87 c-f	
15	BBVD21-07	2008-2009	73.84	74.75	72.43	72.22	70.99	72.85 a	70.60 bc
		2009-2010	65.36	69.26	71.25	68.15	67.79	68.36 def	
Ortalama		2008-2009	74.64 a	69.85 c	70.76 b	70.08 bc	69.86 c	71.03	70.27
		2009-2010	67.87 c	69.88 ab	70.56 a	69.53 b	69.68 ab	69.50	
Genel Ortalama			71.25 a	69.86 b	70.66 a	69.80 b	69.77 b	70.27	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.47	Çeşit: 1.82	Çeşit: 1.14
Uygulama: 0.74	Uygulama: 0.96	Uygulama: 0.60
Çeşit x Uygulama: 2.87	Çeşit x Uygulama: 3.72	Çeşit x Uygulama: 2.34

Genotiplere göre en yüksek kuru madde oranları; K1 parsellerinde, Selimiye (% 78.74), Golia (% 77.11), Kate A-1 (% 76.43) ve Gelibolu (% 75.83) çeşitlerinde belirlenmiştir. Araştırmada en az kuru madde miktarları, ikinci yılda ve K1 parsellerinde % 65.22 ile Golia, % 65.36 ile BBVD21-07 ve % 64.54 ile BBVD7’de saptanmıştır.

Yapılan araştırma sonunda genotiplerde başaklanma ve olgunlaşma süresinin uzaması yaprak kuru madde miktarını artırdığı gibi, kuru madde miktarının fazla olması tane sertliğinin artmasına da katkı sağlamıştır. Ayrıca, genotiplerde kuru madde ile kök miktarı arasında olumlu ilişki görülmüştür.

Farklı araştırmacılar [(Gales ve ark. 1984), (Majer ve ark. 2008), (Blum ve ark. 1989), (Pireivatlou 2007)] tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların bu araştırma sonucu ile benzerlik gösterdiği tespit etmişlerdir.

4. 2.7. Bayrak yaprakta klorofil miktarı

4.2.7.1. Sapa kalkma dönemi bayrak yaprakta klorofil miktarı

On beş ekmeklik buğday genotipi ve beş farklı kuraklık uygulamasının yapıldığı denemede bitkiler başaklanma öncesi dönemde iken ölçülen klorofil miktarına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.93’te verilmiştir. Başaklanma öncesinde henüz uygulamaların etkisi düşük oranda olacağından dolayı bu sonuç başaklanma öncesinde yapılan ölçümlere de yansımış ve Çizelgede görüleceği gibi sadece yıl x çeşitler etkileşimi 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.93. Araştırmada faktörlerde klorofil miktarına göre yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	765.620	765.620	85.411**
Tekerrür	4	13.606	3.402	
Çeşit	14	1454.830	103.917	11.592
Yıl x Çeşit	14	251.063	17.933	2.001*
Hata 1	56	502.031	8.965	
Uygulama	4	52.348	13.087	1.673
Yıl x Uygulama	4	63.502	15.876	2.029
Çeşit x Uygulama	56	421.519	7.527	0.962
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	390.925	6.981	0.892
Hata 2	239	1869.769	7.823	
Genel	448	5792.238		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.60

Çizelge 4.94. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma öncesi klorofil miktarı (SPAD)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	54.43	50.73	50.13	51.27	53.10	51.93 b	50.32 d
		2009-2010	49.37	49.13	48.00	48.73	48.27	48.70 b-f	
2	Gelibolu	2008-2009	54.07	53.27	53.67	53.73	52.87	53.52 a	50.80 cd
		2009-2010	47.97	48.37	48.60	48.47	47.00	48.08 c-g	
3	Pehlivan	2008-2009	47.83	50.33	49.13	49.87	48.80	49.19 d	48.35 fg
		2009-2010	49.37	46.13	46.77	47.03	48.23	47.51 d-g	
4	Tekirdağ	2008-2009	51.77	51.90	52.17	52.37	51.93	52.03 b	49.83 def
		2009-2010	45.37	47.23	50.27	45.97	49.33	47.63 d-g	
5	Selimiye	2008-2009	49.93	50.93	49.37	50.00	48.67	49.78 d	47.65 g
		2009-2010	45.80	44.43	45.90	45.20	48.20	45.91 fg	
6	Aldane	2008-2009	50.30	49.37	49.40	48.53	49.27	49.37 d	47.29 g
		2009-2010	46.70	48.27	47.83	35.23	47.97	45.20 g	
7	Flamura-85	2008-2009	52.10	54.03	54.67	53.97	53.23	53.60 a	51.95 abc
		2009-2010	51.00	50.13	49.97	50.33	50.03	50.29 bcd	
8	Golia	2008-2009	48.27	50.90	49.73	49.43	48.57	49.38 d	48.08 g
		2009-2010	47.27	47.67	47.80	46.37	44.77	46.77 efg	
9	BBVD7	2008-2009	52.43	52.57	51.77	52.13	53.30	52.44 b	50.90 bcd
		2009-2010	47.97	51.77	49.50	50.47	47.10	49.36 b-e	
10	Bereket	2008-2009	51.07	50.80	51.20	51.33	50.07	50.89 c	49.92 de
		2009-2010	48.10	50.47	47.70	49.90	48.60	48.95 b-e	
11	ÖVD26-07	2008-2009	47.87	49.73	50.33	49.13	47.73	48.96 d	48.16 g
		2009-2010	45.93	49.40	49.10	44.97	47.37	47.35 d-g	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	49.33	50.87	51.37	52.43	50.83	50.97 c	51.07 bcd
		2009-2010	49.77	51.50	51.73	52.33	50.53	51.17 ab	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	53.07	50.73	54.43	54.60	53.97	53.36 a	53.39 a
		2009-2010	52.50	55.70	53.50	53.40	51.97	53.41 a	
14	EBVD24-07	2008-2009	51.47	54.70	53.23	54.67	54.67	53.75 a	52.39 ab
		2009-2010	49.87	53.40	52.10	49.27	50.50	51.03 abc	
15	BBVD21-07	2008-2009	49.23	48.50	47.60	51.33	49.80	49.29 d	48.40 efg
		2009-2010	45.73	47.87	50.10	47.77	46.03	47.50 d-g	
Ortalama		2008-2009	50.88 b	51.29 ab	51.21 ab	51.65 a	51.12 ab	51.23	49.91
		2009-2010	48.18 ab	49.43 a	49.26 a	47.70 b	48.39 ab	48.59	
Genel Ortalama			49.47 b	50.36 a	50.24 ab	49.67 ab	49.76 ab	49.91	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.86	Çeşit: 3.02	Çeşit: 1.55
Uygulama: 0.66	Uygulama: 1.52	Uygulama: 0.83
Çeşit x Uygulama: 2.54	Çeşit x Uygulama: 5.88	Çeşit x Uygulama: 3.18

Araştırmada başaklanma öncesi klorofil miktarı tespiti için bayrak yapraklarda 30 ayrı noktadan ölçüm yapılmış ve daha sonra okunan değerlerin ortalaması alınarak her genotipin ortalama klorofil miktarı tespit edilmiştir. Başaklanma öncesi ölçülen klorofil miktarları Çizelge 4.94'te verilmiş olup sonuçlar 47.29 ile 53.39 arasında değişmiştir. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelgede görüleceği gibi klorofil kapsamı en yüksek 53.39 ile ÖVD2/29-07 ve 52.39 ile EBVD24-07 genotipleri olmuştur. En düşük klorofil miktarı ise 47.29 ile Aldane ve 47.65 ile Selimiye çeşitlerinde ölçülmüştür.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede başaklanma öncesinde bitkilerde kuraklığın etkisi fazla olmadığı için uygulamalar arasında önemli bir fark görülmemiş olup, ölçülen değerler 50.36 ile 49.47 arasında değişmiştir. En düşük klorofil miktarı başaklanma öncesi kuraklık uygulamalarında tespit edilirken, en yüksek klorofil kuraklık stresi uygulanmayan parsel ile K2 parselinde ölçülmüştür. Başaklanma öncesi faktörlerin ortalama klorofil miktarı 49.91 olarak belirlenmiştir.

4.2.7.2. Başaklanma dönemi bayrak yaprakta klorofil miktarı

Bazı ekmeklik buğday genotipleri ile farklı seviyede kuraklığın incelendiği denemede başaklanma döneminde bayrak yaprakta ölçülen klorofil miktarına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.95'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi bitki gelişme dönemi ilerledikçe uygulamaların etkisinin arttığı görülmüş olup, çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.95. Araştırmada başaklanma dönemi klorofil miktarına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	123.350	123.350	31.033**
Tekerrür	4	27.677	6.919	
Çeşit	14	1366.760	97.626	24.561**
Yıl x Çeşit	14	263.539	18.824	4.734**
Hata 1	56	222.590	3.975	
Uygulama	4	157.181	39.295	11.080**
Yıl x Uygulama	4	46.009	11.502	3.243*
Çeşit x Uygulama	56	242.927	4.338	1.223
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	211.426	3.775	1.065
Hata 2	240	851.133	3.546	
Genel	449	3512.591		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.64

Çizelge 4.96. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma dönemi klorofil miktarı (SPAD)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	52.10	52.10	51.10	53.33	51.97	52.12 bc	52.53 de
		2009-2010	53.10	53.67	53.73	51.93	52.30	52.95 cd	
2	Gelibolu	2008-2009	53.67	54.33	53.10	54.40	52.87	53.67 a	53.62 bc
		2009-2010	54.07	52.20	54.07	53.37	54.13	53.57 bc	
3	Pehlivan	2008-2009	46.10	49.27	48.53	48.47	47.17	47.91 f	49.16 jk
		2009-2010	50.93	51.03	48.60	51.30	50.23	50.42 fgh	
4	Tekirdağ	2008-2009	52.17	52.77	54.83	53.53	52.77	53.21 ab	52.59 cde
		2009-2010	51.93	51.00	54.00	51.87	51.07	51.97 def	
5	Selimiye	2008-2009	50.10	50.60	50.33	50.87	49.83	50.35 de	49.98 ij
		2009-2010	49.50	47.97	49.97	49.07	51.53	49.61 h	
6	Aldane	2008-2009	49.63	49.20	49.90	51.20	51.03	50.19 de	51.39 fg
		2009-2010	51.20	52.23	53.10	54.53	51.83	52.58 cde	
7	Flamura-85	2008-2009	52.53	53.23	53.57	53.93	52.50	53.15 ab	53.01 bcd
		2009-2010	53.73	51.50	53.80	53.40	51.87	52.86 cd	
8	Golia	2008-2009	49.10	51.70	50.70	50.57	47.93	50.00 de	50.24 hı
		2009-2010	50.30	50.80	51.23	50.90	49.20	50.49 fgh	
9	BBVD7	2008-2009	49.70	53.37	53.50	53.90	55.33	53.16 ab	53.91 b
		2009-2010	53.27	56.07	55.90	55.13	52.97	54.67 b	
10	Bereket	2008-2009	49.67	51.17	50.77	52.47	50.16	50.85 cd	51.79 ef
		2009-2010	51.73	53.07	50.93	53.60	54.30	52.73 cde	
11	ÖVD26-07	2008-2009	47.70	49.37	51.00	49.90	49.07	49.41 e	50.75 ghi
		2009-2010	51.97	52.67	52.93	51.33	51.53	52.09 cde	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	46.83	49.93	51.60	52.00	51.50	50.37 de	51.16 fgh
		2009-2010	50.37	52.67	51.97	53.60	51.10	51.94 def	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	50.13	54.10	54.53	53.83	54.63	53.45 ab	55.23 a
		2009-2010	55.87	58.97	57.43	57.07	55.73	57.01 a	
14	EBVD24-07	2008-2009	49.97	54.37	52.93	54.70	52.26	52.85 ab	52.01 def
		2009-2010	49.07	52.63	54.90	49.40	49.87	51.17 efg	
15	BBVD21-07	2008-2009	46.57	46.77	45.77	50.83	48.20	47.63 f	48.80 k
		2009-2010	48.73	50.77	51.67	49.67	49.03	49.97 gh	
Ortalama		2008-2009	49.73 c	51.48 b	51.47 b	52.26 a	51.15 b	51.22	51.74
		2009-2010	51.72 b	52.48 ab	52.95 a	52.41 ab	51.78 b	52.27	
Genel Ortalama			50.72 c	51.98 ab	52.21 a	52.34 a	51.46 b	51.74	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.42	Çeşit: 1.56	Çeşit: 1.03
Uygulama: 0.72	Uygulama: 0.85	Uygulama: 0.55
Çeşit x Uygulama: 2.78	Çeşit x Uygulama: 3.28	Çeşit x Uygulama: 2.14

Araştırmada ikinci yıl genotiplerde başaklanma döneminde ölçüm yapılan ortalama klorofil miktarı Çizelge 4.96'da verilmiştir. Araştırmada ilk yıla göre daha düşük değerler ölçülmüş olup, faktörlere ait genel ortalama 51.74 olmuştur. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelgede görüleceği gibi klorofil kapsamı en yüksek olan 55.23 ile ÖVD2/27-07, 53.91 ile BBVD7 ve 53.62 ile Gelibolu genotipleri olmuştur.

Araştırmada ikinci yıl çalışmalarında değerlendirilen bayrak yaprakta klorofil miktarının ölçümü SPAD502 klorofil ölçeri ile bitki gelişmesinin üç farklı döneminde yapılmıştır. Fischer (2001) yaprağın klorofil kapsamını klorofilmetre (SPAD metre) ile hızlı ölçülebildiğini ve ölçüm anında yaprak yeşilliğine zarar vermeyen bir metot olduğunu en uygun ölçüm zamanı ise klorofilin en iyi düzeyde olduğu çiçeklenme sonrası dönem olduğunu belirtmiştir.

Klorofil miktarı en düşük genotipler ise 48.80 ile BBVD21-07 hattı, 49.16 ile Pehlivan ve 49.98 ile Selimiye çeşitleri olarak saptanmıştır. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede bitki gelişme dönemi ilerledikçe kuraklık etkisi ile uygulama konuları arasındaki farklılık daha belirgin olarak görülmeye başlanmıştır. Uygulamalar arasında ölçülen değerler 50.72 ile 52.34 arasında değişmiştir. En düşük klorofil miktarı (50.72) başaklanma öncesi kuraklık uygulanan parselde ölçülürken, en yüksek klorofil (52.34) doğal parsellerde tespit edilmiştir. (Çizelge 4.96 ve Şekil 4.35).

4. 2.7.3. Tane dolum dönemi bayrak yaprakta klorofil miktarı

Farklı düzeyde kuraklık ile bazı ekmeçlik buğday genotiplerinin birlikte değerlendirildiği denemede tane dolum döneminde tespit edilen klorofil miktarına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.97'de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Kuraklık uygulamalarının klorofil miktarına etkisi bitki gelişme döneminin ileri safhalarında daha fazla olduğu görülmüş bu nedenle de genotip uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmada genotiplerde tane dolum döneminde bayrak yaprakta ölçüm yapılan klorofil miktarı Çizelge 4.98'de verilmiştir. Faktörlerin ilk yıl klorofil miktarı 50.46 olurken, ikinci yıl ilk yıla göre daha düşük olduğu (42.37) görülmüştür.

Çizelge 4.97. Araştırmada tane dolun dönemi klorofil miktarına göre yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	7358.460	7358.460	1498.596**
Tekerrür	4	132.488	33.122	
Çeşit	14	2820.260	201.447	41.026**
Yıl x Çeşit	14	447.505	31.965	6.510**
Hata 1	56	274.973	4.910	
Uygulama	4	4089.740	1022.440	105.695**
Yıl x Uygulama	4	2282.910	570.727	58.999**
Çeşit x Uygulama	56	867.586	15.493	1.602**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	625.741	11.174	1.155
Hata 2	240	2321.625	9.673	
Genel	449	21221.297		

*: 0.05 düzeyinde önemli. ** 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.70

Çalışmada faktörlerin ortalama klorofil miktarı 46.42 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, tane dolun döneminde ölçülen klorofil miktarının önceki dönemlere göre daha düşük olduğu da tespit edilmiştir. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelgede görüleceği gibi, klorofil kapsamı en yüksek olan 50.60 ile EBVD24-07, 49.62 ile ÖVD2/27-07 hattı ve 48.03 ile Flamura-85 genotipleri olmuştur. En düşük klorofil miktarı ise 40.18 ile Golia ve 43.39 ile Pehlivan çeşitlerinde belirlenmiştir.

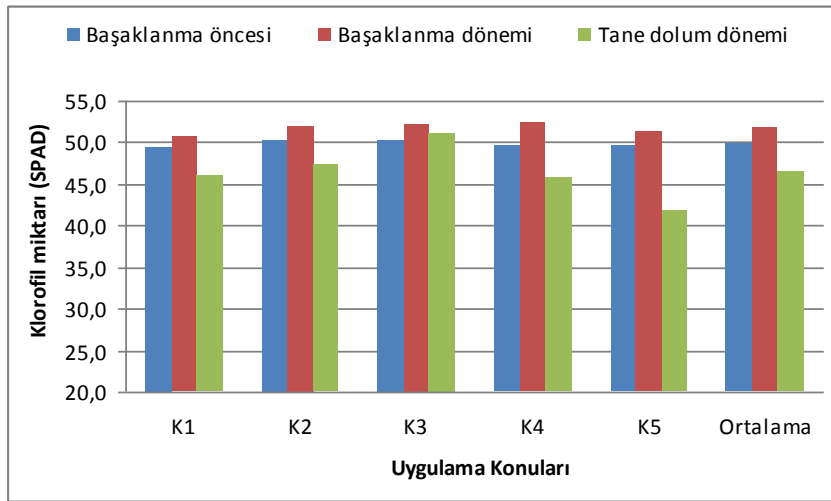
Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede (Çizelge 4.98) önceki bitki gelişme dönemlerine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmada en düşük klorofil miktarı 41.72 ile tam kuraklık uygulamalarında, 51.13 ile en fazla klorofil ise kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar bitki gelişiminin herhangi bir döneminde özellikle erken dönemde yaşanan kuraklık stresinin yaprak klorofil miktarını azalttığını göstermiştir. Faktörler birlikte değerlendirildiğinde bütün genotiplerde kuraklık stresleri yaprak klorofil miktarını azaltmış ve en fazla klorofil kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde ölçülmüştür. En fazla klorofil 56.53 ile ÖVD2/27-07 ve 56.50 ile EBVD24-07 genotiplerinde doğal parsellerde belirlenirken, en düşük klorofil kapsamı 28.50 ile Golia, 31.83 ile Tekirdağ ve 32.50 ile Pehlivan çeşitlerinde, tam kuraklık uygulamalarında belirlenmiştir.

Çizelge 4.98. Araştırmada faktörlerde tane dolum dönemi tespit edilen klorofil miktarı (SPAD)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	51.43	51.17	52.13	52.80	47.00	50.91 cd	47.56 bcd
		2009-2010	46.97	43.30	50.47	43.10	37.23	44.21 bc	
2	Gelibolu	2008-2009	52.33	52.53	54.63	55.43	52.57	53.50 ab	47.69 bc
		2009-2010	45.07	43.63	49.67	37.50	33.53	41.88 def	
3	Pehlivan	2008-2009	44.03	49.77	50.47	49.50	42.73	47.30 g	43.39 f
		2009-2010	41.33	37.77	46.47	39.33	32.50	39.48 h	
4	Tekirdağ	2008-2009	47.33	51.67	54.40	56.40	46.80	51.32 c	46.45 d
		2009-2010	45.33	42.67	50.83	37.27	31.83	41.59 efg	
5	Selimiye	2008-2009	45.87	49.73	51.23	51.30	44.50	48.53 f	44.68 e
		2009-2010	45.73	41.10	47.27	35.93	34.17	40.84 fgh	
6	Aldane	2008-2009	44.37	48.43	50.37	51.27	40.27	46.94 g	44.79 e
		2009-2010	41.93	46.67	49.70	39.07	35.83	42.64 c-f	
7	Flamura-85	2008-2009	48.93	53.20	55.37	55.90	52.27	53.13 b	48.03 b
		2009-2010	49.97	42.17	50.93	33.37	38.17	42.92 b-e	
8	Golia	2008-2009	43.33	49.23	47.83	48.43	39.27	45.60 h	40.18 g
		2009-2010	33.47	39.27	41.47	31.07	28.50	34.75 ı	
9	BBVD7	2008-2009	47.77	53.80	53.43	52.17	45.47	50.53 cd	47.25 bcd
		2009-2010	44.10	47.23	52.67	38.27	37.63	43.98 bc	
10	Bereket	2008-2009	46.77	51.33	53.67	51.37	45.43	49.71 def	46.67 cd
		2009-2010	44.47	46.67	50.10	40.77	36.10	43.62 bcd	
11	ÖVD26-07	2008-2009	45.70	49.67	52.93	53.03	44.60	49.19 ef	44.43 ef
		2009-2010	38.10	41.13	49.50	37.07	32.60	39.68 gh	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	48.40	49.90	51.73	55.40	50.80	51.25 c	47.68 bc
		2009-2010	45.57	46.90	51.17	36.70	40.23	44.11 bc	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	52.17	55.83	53.90	56.53	53.80	54.45 a	49.62 a
		2009-2010	46.93	43.63	54.33	40.27	38.77	44.79 b	
14	EBVD24-07	2008-2009	52.77	53.20	55.07	56.50	53.40	54.19 ab	50.60 a
		2009-2010	47.60	44.80	51.77	44.80	46.10	47.01 a	
15	BBVD21-07	2008-2009	50.40	49.80	48.83	53.47	49.50	50.40 cde	47.26 bcd
		2009-2010	44.13	42.73	51.57	42.17	39.97	44.11 bc	
Ortalama		2008-2009	48.11 d	51.28 c	52.39 b	53.30 a	47.23 e	50.46	46.42
		2009-2010	44.05 b	43.31 b	49.86 a	38.44 c	36.21 d	42.37	
Genel Ortalama			46.08 c	47.30 b	51.13 a	45.87 c	41.72 d	46.42	

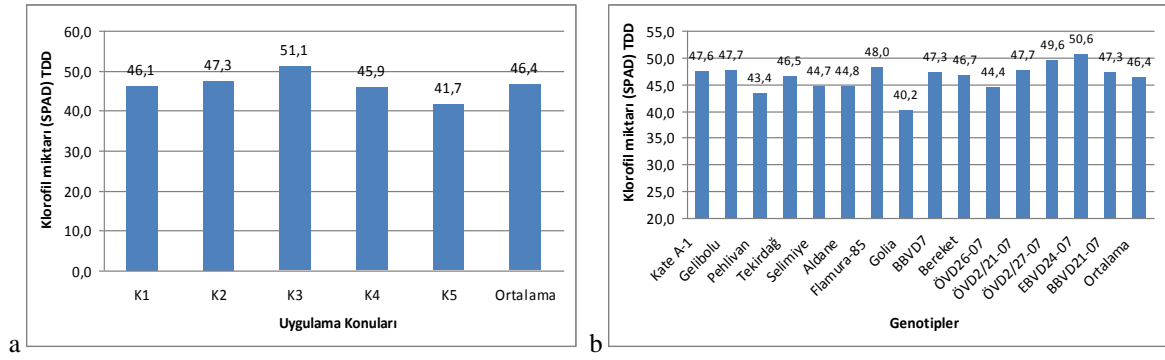
EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.22	Çeşit: 2.00	Çeşit: 1.15
Uygulama: 0.85	Uygulama: 1.63	Uygulama: 0.91
Çeşit x Uygulama: 3.30	Çeşit x Uygulama: 6.30	Çeşit x Uygulama: 3.54

Araştırma sonunda genotiplerde özellikle başaklanma ve tane dolum döneminde klorofil miktarının yüksek olması incelenen birçok özelliğe olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca, tane dolum dönemindeki klorofil miktarı daha fazla olan genotiplerde bu etkilerin daha fazla olduğu görülmüştür. Başaklanma öncesi, başaklanma ve tane dolum dönemindeki klorofil miktarı genotiplerdeki tane ve biyolojik verime önemli oranda katkı yaptığı saptanmıştır. Başaklanma öncesi ve tane dolum dönemindeki klorofil miktarının yüksek olması genotiplerin olgunlaşma süresini azaltırken, başaklanma dönemi klorofil miktarının fazla olması ise tane dolum süresinin uzamasına katkı yapmıştır. Yaprak rengini oluşturmasından dolayı klorofil miktarının fazlalığı genotiplerin daha koyu yaprak rengine sahip olmasını sağlamıştır.



Şekil 4.35. Farklı seviyede kuraklığın uygulandığı ana parsellerde üç farklı bitki gelişme döneminde ölçümü yapılan yaprak klorofil miktarı

Ayrıca tane dolum dönemindeki klorofil miktarının yüksek olması genotiplerde yaprak su tutma kapasitesi ve bayrak yaprak alanı artışı ile olumlu ilişkili olduğu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğu gibi morfolojik aksamlarda da yükselme olduğu gözlenmiştir. Bitkilerde klorofil miktarındaki artışta stoma sayısının azaldığı, özellikle geç dönemlerde stoma hacminde ve boyunda daha artış olduğu görülmüştür. Genotiplerde klorofil miktarındaki artış başakta tane sayısı olumlu yönde etkilerden, tane dolum döneminde ise metrekarede başak sayısı, başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı gibi karakterleri olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, bitki kök kısmı ile de olumlu ilişki görülmüştür. Klorofil miktarı tane dolum döneminde tane sertliği ve gluten miktarını da artırdığı saptanmıştır.



Şekil 4.36. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tane dolum döneminde tespit edilen bayrak yaprakta klorofil miktarı

Kurağa dayanıklılıkta önemli seleksiyon kriterlerinden olan kanopi sıcaklığı yaprak klorofil miktarı artışına bağlı olarak azalma gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla yüksek klorofil miktarına sahip genotiplerin düşük kanopi sıcaklığına sahip olması nedeniyle ıslah programında kurağa toleranslılıkta kullanılacak önemli bir seleksiyon özelliği olduğu belirlenmiştir.

Tane verimi çiçeklenme sonrası klorofil kaybıyla olumsuz, klorofil içeriği ile olumlu ilişki içerisinde olduğu (Reynolds ve ark. 1994), açık yeşil-sarı yaprağa sahip buğday ve arpa çeşitlerinde normal renkli olanlara göre yaklaşık üçte bir oranında daha az klorofile sahip olduğu (Blum 2000), klorofil kapsamının yüksek olması ve yaprağın yeşil kalım süresi sıcaklığa tolerans ile ilişkili özellikler (Skovmand ve ark. 2001) olması, bitkilerde klorofil kaybıyla ilgili fizyolojik göstergelerin tane doldurma süresince devam etmesi verim düşüşüyle ilişkili olduğunu (Reynolds ve ark. 2001) belirten araştırmacıların sonuçlarını bu çalışmada da görmek mümkün olmuştur.



Şekil 4.37. Genotiplerde bayrak yaprakta klorofil ölçeri (SPAD 502) ile yapılan klorofil miktarı ölçümü

4.2.8. Bitki örtüsü sıcaklığı (Kanopi sıcaklığı)

4.2.8.1. Başaklanma öncesi dönem bitki örtüsü sıcaklığı

Farklı seviyelerdeki kuraklığın bazı ekmeklik buğday genotipleri ile ilişkilerinin araştırıldığı denemede bitkilerin başaklanma öncesi (gebeleşme dönemi) döneminde iken ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına ait verilerin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.99'da görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.99. Araştırmada başaklanma öncesi dönem bitki örtüsü sıcaklığına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	5.139	5.139	9.695**
Tekerrür	4	76.985	19.246	
Çeşit	14	59.370	4.241	8.000**
Yıl x Çeşit	14	24.378	1.741	3.285**
Hata 1	56	29.684	0.530	
Uygulama	4	1082.290	270.572	178.749**
Yıl x Uygulama	4	85.462	21.366	14.115**
Çeşit x Uygulama	56	53.748	0.960	0.634
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	47.951	0.856	0.566
Hata 2	240	363.288	1.514	
Genel	449	1828.293		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.32

Araştırmada genotiplerde başaklanma öncesi dönemde ölçüm yapılan bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı 12.00-15.00 saatleri arasında güneşli, rüzgârsız ve bulutsuz günde ölçülmüş ve sonuçlar Çizelge 4.100'de verilmiştir. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelgede görüleceği gibi en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı açık yaprak rengine sahip çeşitlerde belirlenmiş olup, 20.08 °C ile Golia, 19.92 °C ile BBVD21-07 ve 19.91 °C ile Tekirdağ genotiplerinde ölçülürken, en düşük sıcaklık 18.74 derece ile Kate A-1 ve 18.94 °C ile BBVD7 çeşidinde ölçülmüştür (Şekil 4.38). Araştırmada yıllar arasında önemli bir fark görülmemiş olup faktörlerin ortalama sıcaklığı 19.47 °C olarak belirlenmiştir.

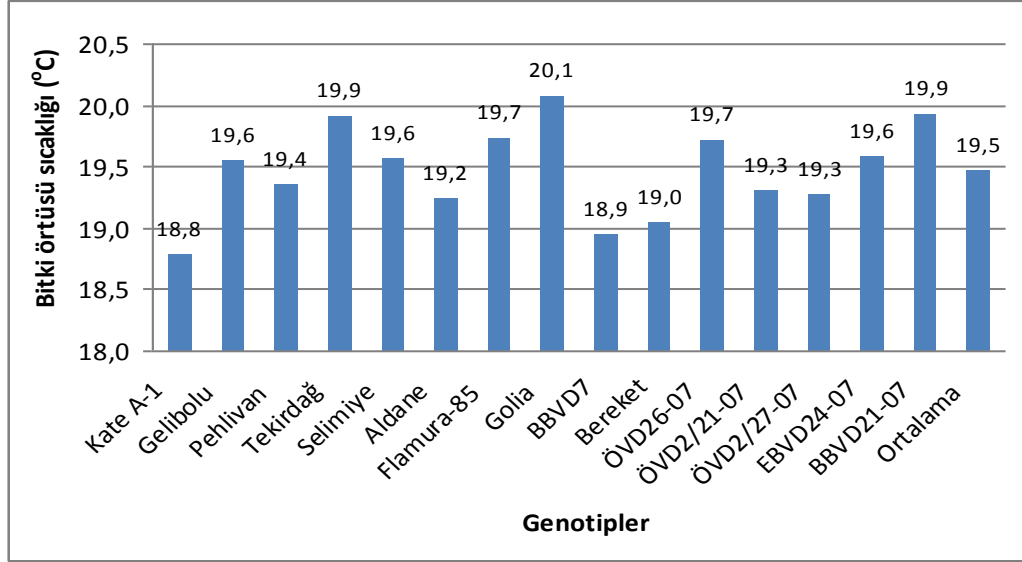
Çizelge 4.100. Araştırmada faktörlerde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına (°C) ait değerler

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	21.15	17.72	17.19	17.96	19.23	18.65 f	18.79 g
		2009-2010	21.35	18.01	16.03	18.39	20.86	18.93 efg	
2	Gelibolu	2008-2009	22.45	18.30	17.50	19.35	19.71	19.46 a-e	19.55 bcd
		2009-2010	21.88	18.62	16.59	19.66	21.42	19.63 cd	
3	Pehlivan	2008-2009	22.02	18.83	17.86	18.61	19.64	19.39 b-e	19.35 cde
		2009-2010	21.41	18.50	17.16	18.96	20.47	19.30 d-g	
4	Tekirdağ	2008-2009	21.99	18.67	17.83	19.32	20.03	19.57 a-e	19.91 ab
		2009-2010	24.28	17.57	17.55	19.33	22.55	20.26 ab	
5	Selimiye	2008-2009	22.59	18.70	17.38	19.20	20.33	19.64 a-d	19.57 bcd
		2009-2010	21.40	17.97	17.10	19.62	21.41	19.50 cde	
6	Aldane	2008-2009	20.86	19.12	17.47	18.78	19.35	19.12 e	19.24 def
		2009-2010	21.93	18.05	16.45	19.59	20.82	19.37 c-f	
7	Flamura-85	2008-2009	22.58	19.13	17.64	19.50	19.61	19.69 ab	19.74 ab
		2009-2010	22.35	17.89	16.45	19.66	22.56	19.78 bcd	
8	Golia	2008-2009	21.29	19.52	18.28	19.60	20.76	19.89 a	20.08 a
		2009-2010	21.78	18.85	17.38	20.69	22.61	20.26 ab	
9	BBVD7	2008-2009	20.67	18.83	17.83	19.23	19.43	19.20 cde	18.94 fg
		2009-2010	20.57	17.85	16.73	18.36	19.95	18.69 g	
10	Bereket	2008-2009	20.72	18.95	17.76	18.58	20.13	19.23 cde	19.04 efg
		2009-2010	20.82	17.05	16.88	19.28	20.24	18.85 fg	
11	ÖVD26-07	2008-2009	21.72	18.91	18.53	19.10	20.05	19.66 abc	19.71 abc
		2009-2010	21.63	19.11	16.09	20.51	21.41	19.75 bcd	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	21.69	17.69	18.10	18.83	19.94	19.25 b-e	19.31 def
		2009-2010	21.17	17.93	16.47	20.02	21.26	19.37 c-f	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	20.99	18.47	17.97	19.36	19.48	19.26 b-e	19.27 def
		2009-2010	20.85	18.76	16.36	19.48	20.96	19.28 d-g	
14	EBVD24-07	2008-2009	21.33	18.36	17.38	18.68	20.19	19.19 de	19.59 bcd
		2009-2010	21.70	19.76	16.16	20.98	21.31	19.98 bc	
15	BBVD21-07	2008-2009	21.52	18.50	17.51	18.67	19.80	19.20 cde	19.92 ab
		2009-2010	22.80	20.21	16.55	21.47	22.16	20.64 a	
Ortalama		2008-2009	21.57 a	18.65 c	17.75 d	18.98 c	19.84 b	19.36	19.47
		2009-2010	21.73 a	18.41 c	16.66 d	19.73 b	21.33 a	19.57	
Genel Ortalama			21.65 a	18.53 d	17.21 e	19.36 c	20.59 b	19.47	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.46	Çeşit: 0.61	Çeşit: 0.38
Uygulama: 0.52	Uygulama: 0.51	Uygulama: 0.36
Çeşit x Uygulama: 2.00	Çeşit x Uygulama: 1.97	Çeşit x Uygulama: 1.40

Uygulama konularına göre tespit edilen sıcaklık değerleri 17.21 ile 21.73 °C arasında değişmiştir. En yüksek kanopi sıcaklığı 21.65 °C ile başaklanma öncesi kuraklık

uygulanan parsellerde belirlenirken, tam kuraklık uygulanan parselde de 20.59 °C ile yüksek sıcaklık ölçümü yapılmıştır. Araştırmada en düşük sıcaklık 17.21 °C ile kuraklık stresi uygulanmayan parselde ölçülmüştür.



Şekil 4.38. Araştırmanın yer alan genotiplerde başaklanma öncesi döneminde ölçümü yapılan ortalama bitki örtüsü sıcaklığı (°C)

Bu sonuçlar kurak koşulların bitki örtüsü sıcaklığını artırdığını, sulama şartları veya toprakta yeterli nemin bulunması bitki örtüsü sıcaklığını düşürdüğünü göstermiştir. Genotip uygulama interaksyonu önemli olmamakla birlikte, en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 24.28 ile Tekirdağ ve 22.80 °C ile BBVD21-07’de K1 parsellerinde ölçülmüştür. Çalışmada en düşük sıcaklık 16.03 °C ile Kate A-1, 16.09 °C ile ÖVD26-07 ve 16.16 °C ile EBVD24-07 genotiplerinde kuraklık stresi uygulanmayan parselde belirlenmiştir.

4.2.8.2. Başaklanma dönemi bitki örtüsü sıcaklığı

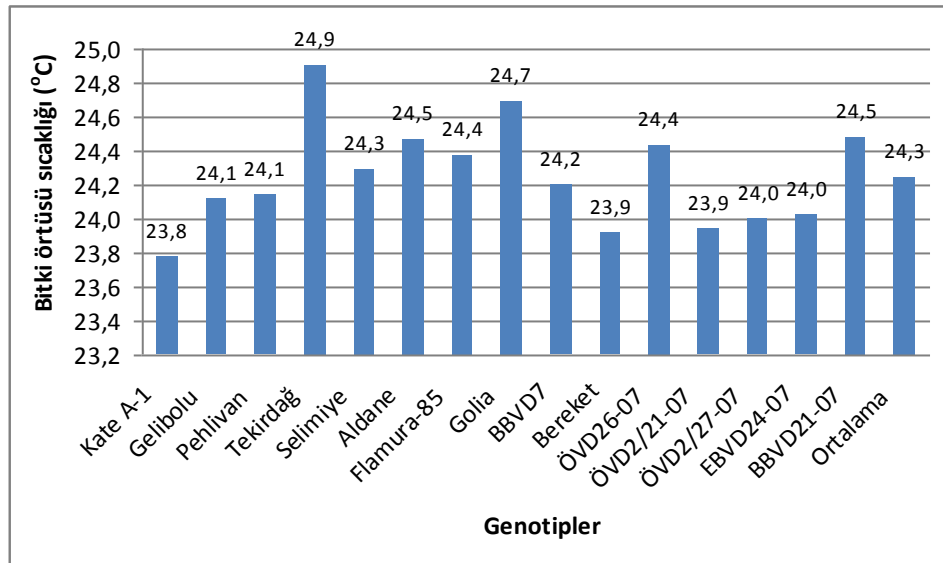
Farklı özelliklere sahip ekmeklik buğday genotiplerinde 5 farklı kuraklık seviyesinin etkisinin incelendiği denemede başaklanma döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.101’de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.101. Araştırmada başaklanma döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	203.939	203.939	198.880**
Tekerrür	4	111.089	27.772	
Çeşit	14	41.199	2.943	2.870**
Yıl x Çeşit	14	18.728	1.338	1.305
Hata 1	56	57.425	1.025	
Uygulama	4	6144.230	1536.060	1192.701**
Yıl x Uygulama	4	106.048	26.512	20.586**
Çeşit x Uygulama	56	57.465	1.026	0.797
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	78.757	1.406	1.092
Hata 2	240	309.092	1.288	
Genel	449	7127.976		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.68

Araştırmada genotiplerde başaklanma döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığı değerleri Çizelge 4.102’de verilmiştir. Uygulamalar arası ortalama değerlerde başaklanma öncesi döneme göre sıcaklıklarda artış görülmüş olup, başaklanma öncesi 19.47 °C olan bitki örtüsü sıcaklığı bu dönemde 24.25 dereceye çıkmıştır. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelge 4.102’de görüleceği gibi en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 24.91 derece ile Tekirdağ ve 24.70 °C ile Golia çeşidinde ölçülürken, en düşük sıcaklık 23.78 °C ile Kate A-1, 23.92 °C ile Bereket ve 23.94 °C ile ÖVD2/21-07 genotiplerinde ölçülmüştür.



Şekil 4.39. Araştırmada genotiplerde başaklanma döneminde ölçümü yapılan bitki örtüsü sıcaklığı (°C)

Çizelge 4.102. Araştırmada başaklanma döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına (°C) ait değerler

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	26.55	19.67	19.04	22.04	28.92	23.24 bc	23.78 e
		2009-2010	28.52	21.50	21.42	21.45	28.64	24.31 cd	
2	Gelibolu	2008-2009	27.80	20.07	18.91	21.85	27.87	23.30 bc	24.12 cde
		2009-2010	28.22	22.80	20.61	23.65	29.44	24.95 a-d	
3	Pehlivan	2008-2009	26.82	19.97	19.06	22.06	27.86	23.15 c	24.14 cde
		2009-2010	28.55	22.96	20.97	23.36	29.81	25.13 abc	
4	Tekirdağ	2008-2009	29.61	20.08	20.35	22.92	28.75	24.34 a	24.91 a
		2009-2010	28.54	24.37	21.24	22.57	30.70	25.48 a	
5	Selimiye	2008-2009	27.25	20.40	18.54	22.89	28.45	23.51 bc	24.30 bcd
		2009-2010	28.65	23.14	21.82	21.98	29.89	25.10 a-d	
6	Aldane	2008-2009	28.88	19.80	19.59	22.48	28.29	23.81 ab	24.47abc
		2009-2010	28.90	22.26	21.24	22.49	30.76	25.13 abc	
7	Flamura-85	2008-2009	27.59	20.21	19.49	22.54	28.19	23.61 bc	24.38 bcd
		2009-2010	28.39	23.50	19.92	23.40	30.54	25.15 abc	
8	Golia	2008-2009	28.72	20.41	19.85	23.06	29.78	24.36 a	24.70 ab
		2009-2010	28.09	22.54	21.07	23.49	30.00	25.04 a-d	
9	BBVD7	2008-2009	26.98	20.13	18.95	22.11	28.05	23.24 bc	24.20 b-e
		2009-2010	29.02	23.08	21.84	22.13	29.71	25.16 abc	
10	Bereket	2008-2009	27.10	19.98	19.97	22.64	28.41	23.62 bc	23.92 de
		2009-2010	27.94	21.77	20.28	21.56	29.55	24.22 d	
11	ÖVD26-07	2008-2009	27.80	20.19	19.04	22.27	28.73	23.61 bc	24.43 a-d
		2009-2010	27.96	23.55	21.01	23.09	30.71	25.26 ab	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	28.63	18.91	18.53	22.19	28.96	23.44 bc	23.94 de
		2009-2010	27.78	23.18	19.82	22.62	28.83	24.45 bcd	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	27.49	19.85	19.33	22.21	28.73	23.52 bc	24.00 cde
		2009-2010	28.25	22.69	20.26	21.66	29.48	24.47 bcd	
14	EBVD24-07	2008-2009	28.35	19.25	18.40	21.40	28.89	23.26 bc	24.02 cde
		2009-2010	27.92	23.58	19.48	22.99	29.97	24.79 a-d	
15	BBVD21-07	2008-2009	27.94	19.34	19.68	23.15	28.33	23.69 bc	24.48 abc
		2009-2010	27.97	23.83	19.10	25.52	29.96	25.28 ab	
Ortalama		2008-2009	27.83 b	19.88 d	19.25 e	22.39 c	28.54 a	23.58	24.25
		2009-2010	28.31 b	22.98 c	20.67 d	22.80 c	29.87 a	24.93	
Genel Ortalama			28.07 b	21.43 d	19.96 e	22.59 c	29.21 a	24.25	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.59	Çeşit: 0.89	Çeşit: 0.52
Uygulama: 0.52	Uygulama: 0.42	Uygulama: 0.33
Çeşit x Uygulama: 2.01	Çeşit x Uygulama: 1.64	Çeşit x Uygulama: 1.29

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede bitki örtüsü sıcaklığı kurak koşullarda artarken, topraktaki nem miktarı artışı kanopi sıcaklığının düşmesini sağlamıştır. Uygulama konularına göre tespit edilen sıcaklık değerleri 19.96 ile 29.21 derece arasında değişmiştir. Araştırmada tam kuraklık uygulanan parsel (29.21 °C) ile başaklanma öncesi dönemde kuraklık uygulanan parselde (28.07 °C) en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı ölçülmüştür.

Sulama koşullarının bitki örtüsü sıcaklığını düşürdüğü ve 19.96 °C ile en düşük sıcaklık kuraklık stresi uygulanmayan parselde ölçülmüştür (Çizelge 4.102). Genotip uygulama interaksiyonu istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 30.76 °C ile Aldane, 30.71 °C ile ÖVD26-07 ve 30.70 °C ile Tekirdağ çeşidinde tam kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür. Faktörlerde en düşük sıcaklık ise 18.40 °C ile EBVD24-07 genotipinde K3 parselinde ölçülmüştür.

4.2.8.3. Tane dolum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı

Farklı seviyedeki kuraklığın bazı ekmeklik buğday genotiplerine etkisinin araştırıldığı çalışmada tane dolum döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığı verilerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.103'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olurken, bunların arasındaki etkileşim 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.103. Araştırmada tane dolum dönemi bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	653.725	653.725	694.896**
Tekerrür	4	8.476	2.119	
Çeşit	14	322.383	23.027	24.478**
Yıl x Çeşit	14	70.755	5.054	5.372**
Hata 1	56	52.682	0.941	
Uygulama	4	2649.930	662.483	603.261**
Yıl x Uygulama	4	160.641	40.160	36.570**
Çeşit x Uygulama	56	85.770	1.532	1.395*
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	92.351	1.649	1.502*
Hata 2	240	263.561	1.098	
Genel	449	4360.273		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.26

Araştırmada incelenen genotiplerde tane dolun döneminde ölçüm yapılan bitki örtüsü sıcaklığı değerleri Çizelge 4.104'te verilmiştir. Araştırmada üçüncü yılda ikinci yıla göre ortalama daha yüksek sıcaklık değerleri ölçülmüş olup faktörlerin genel ortalaması 24.60 °C olmuştur. Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelgede görüleceği gibi en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 26.19 derece ile Golia çeşidinde ölçülmüş olup ayrıca, bu çeşitte bütün uygulamalarda genellikle yüksek sıcaklık tespit edilmiştir. Bu çeşitten sonra 25.45 °C ile ÖVD26-07, 25.34 °C ile Tekirdağ ve Flamura-85 genotiplerinde de yüksek sıcaklık ölçümü yapılmıştır. Tane dolun döneminde ölçülen en düşük sıcaklık ise 22.78 derece ile Kate A-1 ve 23.46 °C ile Gelibolu çeşitleri olmuştur.



Şekil 4.40. Araştırmada yer alan genotiplerde infrared termometre ile bitki örtüsü sıcaklığının ölçüm işlemi

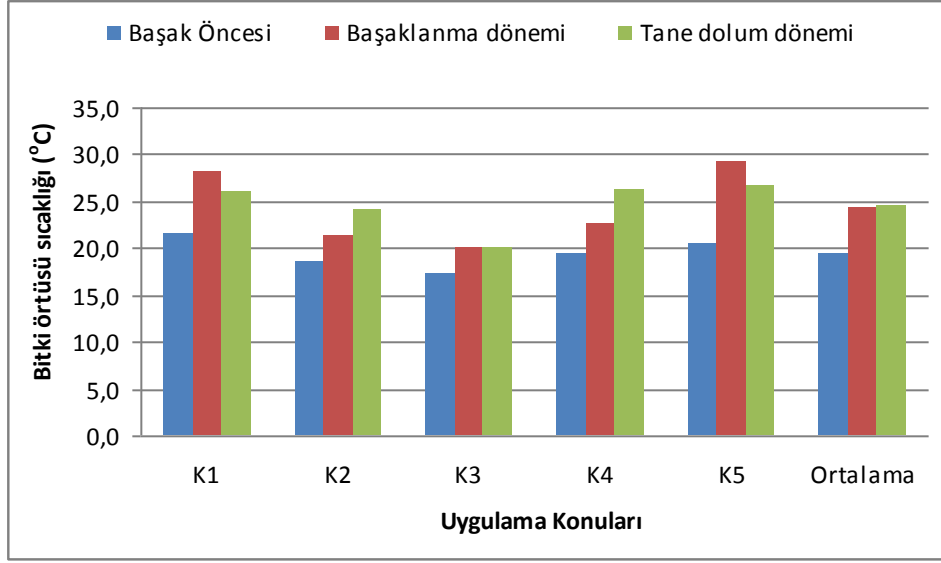
Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirilmede önceki bitki gelişme dönemine paralel sonuçlar elde edilmiş olup yine kurak koşulların bitki örtüsü sıcaklığını artırdığı ve sulama şartlarında ise kanopi sıcaklığında azalmalar olduğu görülmüştür.

Tane dolun döneminde yapılan ölçümlerde kuraklık uygulanan ana parsellerde daha yüksek, sulama yapılan uygulamalarda ise daha düşük sıcaklık ölçülmüş olup genotipler arasında da önemli farklılıklar görülmüştür. Tam kuraklık uygulanan parselde bitki örtüsü sıcaklığı 26.75 derece olmuştur. Doğal ana parsellerde 26.18 °C olarak ölçülen sıcaklık, başaklanma öncesi dönemde 25.95 derece olmuştur. En düşük bitki örtüsü sıcaklığı ise K3 parselinde 20.11 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırmada kuraklık uygulamalarında üç farklı bitki gelişme döneminde ölçülen ortalama değerler Şekil 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.104. Araştırmada tane dolun döneminde ölçülen bitki örtüsü sıcaklığına ait değerler (°C)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	23.21	20.99	19.00	22.46	22.46	21.62 e	22.78 h
		2009-2010	24.95	23.37	19.32	25.65	26.44	23.94 h	
2	Gelibolu	2008-2009	24.24	21.96	19.27	24.58	24.45	22.90 d	23.46 g
		2009-2010	24.37	23.98	19.00	25.51	27.28	24.03 h	
3	Pehlivan	2008-2009	24.26	21.83	21.15	24.22	24.30	23.15 bcd	24.45 def
		2009-2010	27.35	25.61	20.49	27.05	28.23	25.75 de	
4	Tekirdağ	2008-2009	25.55	22.34	20.53	25.20	25.43	23.81 bc	25.34 b
		2009-2010	27.93	26.59	21.60	27.74	30.49	26.87 b	
5	Selimiye	2008-2009	23.90	22.81	19.17	24.47	24.96	23.06 cd	24.10 ef
		2009-2010	25.91	24.63	19.72	26.78	28.65	25.14 fg	
6	Aldane	2008-2009	25.30	23.00	20.61	24.96	25.61	23.89 abc	24.50 de
		2009-2010	25.70	24.34	19.30	26.89	29.24	25.09 fg	
7	Flamura-85	2008-2009	25.26	22.92	20.13	24.34	23.67	23.26 bcd	25.34 b
		2009-2010	28.15	27.77	20.85	29.21	31.14	27.43 a	
8	Golia	2008-2009	27.24	24.91	20.07	25.58	26.11	24.78 a	26.19 a
		2009-2010	28.60	27.29	21.34	29.45	31.29	27.59 a	
9	BBVD7	2008-2009	25.11	22.11	19.02	25.52	24.40	23.23 bcd	23.95 fg
		2009-2010	27.08	24.03	18.44	25.93	27.90	24.68 g	
10	Bereket	2008-2009	25.09	22.70	19.43	25.94	22.34	23.10 cd	24.22 ef
		2009-2010	27.85	25.17	19.88	26.08	27.77	25.35 ef	
11	ÖVD26-07	2008-2009	26.28	23.13	19.36	26.45	24.74	23.99 ab	25.45 b
		2009-2010	27.73	25.55	21.94	28.21	31.10	26.91 b	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	25.71	22.62	18.77	26.17	26.43	23.94 abc	25.31 b
		2009-2010	27.90	26.57	22.06	28.19	28.72	26.69 bc	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	25.00	23.18	19.67	25.60	23.98	23.49 bcd	25.01 bc
		2009-2010	27.65	26.69	22.05	27.32	28.91	26.52 bc	
14	EBVD24-07	2008-2009	24.50	22.92	19.54	25.09	24.88	23.39 bcd	24.79 cd
		2009-2010	27.31	24.73	21.23	29.14	28.53	26.19 cd	
15	BBVD21-07	2008-2009	24.47	22.76	20.61	24.02	24.55	23.28 bcd	24.09 ef
		2009-2010	24.78	23.85	19.71	27.77	28.36	24.89 fg	
Ortalama		2008-2009	25.00 a	22.68 b	19.76 c	24.97 a	24.55 a	23.39	24.60
		2009-2010	26.88 c	25.34 d	20.46 e	27.40 b	28.94 a	25.80	
Genel Ortalama			25.95 b	24.01 c	20.11 d	26.18 b	26.75 a	24.60	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.89	Çeşit: 0.51	Çeşit: 0.50
Uygulama: 0.48	Uygulama: 0.38	Uygulama: 0.31
Çeşit x Uygulama: 1.88	Çeşit x Uygulama: 1.49	Çeşit x Uygulama: 1.19



Şekil 4.41. Araştırmada üç farklı dönemde ölçümü yapılan bitki örtüsü sıcaklığının uygulama konularına göre değişimi (°C)

Yapılan araştırmada her üç bitki gelişme döneminde de kanopi sıcaklığındaki artış genotiplerde tane ve biyolojik verimde önemli oranda azalmaya neden olurken, bu etkinin bitki gelişme döneminin ileri safhalarında daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca, tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklık hasat indeksinde de azalmaya neden olmuştur. Kanopi sıcaklığındaki artış başaklanma ile olgunlaşmada erkenciliğe ve tane dolum sürelerinin de azalmasına neden olurken, bitkilerde erkenciliği teşvik etmesinin sonucu olarak; bayrak yaprak alanında azalma, bitki boyu, üst boğum uzunluğu ve başak uzunluğunda kısalmaya neden olduğu da görülmüştür. Kanopi sıcaklığı yaprak su tutma kapasitesi ile özellikle tane dolum döneminde genotiplerin kuru madde oranlarını olumsuz yönde etkilemiş ve genotiplerde bu özelliklerin azalmasına neden olmuştur. Araştırmada incelenen verim unsurları da bitki örtüsü sıcaklığından etkilendiği; metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısı ölçüm yapılan her üç bitki gelişme döneminde de bitki örtüsü sıcaklığının artışından olumsuz yönde etkilendiği ve bu karakterlerde önemli oranlarda azalma olduğu tespit edilmiştir. Denemede bitki kök aksamı fazla olan genotiplerde kanopi sıcaklığının düşük, kök miktarı az olan çeşitlerde ise kanopi sıcaklığında artış olduğu saptanmıştır. Sıcaklık artışına paralel olarak stoma sayısında artış olduğu görülürken stoma hacminde küçülme olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık artışı yapraklardaki klorofil miktarını da olumsuz yönde etkileyerek bu özelliğin azalması sonucu bitkilerde erken olgunlaşma görülmüştür. Sıcaklık artışı ile bin tane ağırlığı ve

hektolitre ağırlığında azalmanın yanında, ham protein oranı, gluten değeri ve tane sertliğinde azalma olduğu da ayrıca tespit edilen diğer özellikler olmuştur.

Kanopi sıcaklığının uygun koşullar altında verim ile yüksek ilişkili olduğu (Van Ginkel ve ark. 2004), genotipler erken gelişme dönemlerinde sıcaklık stresine karşı çok daha hassas olup, tane dolum dönemindeki sıcaklık stresi verim parametrelerini önemli oranda azalttığı (Balla ve ark. 2009), bitkilerin kurak ve sıcak şartlardaki bitki örtüsü sıcaklığı ile kurağa toleranslılığı arasında ilişki bulunmakta olduğu (Blum ve ark. 1989) bu araştırma sonucu da doğrulamıştır. Çiçeklenme döneminde uygulanan kuraklık bitkilerde kanopi sıcaklığı artışına, yeterli sulama yapılan koşullarda ise düşük kanopi sıcaklığına neden olduğu (Siddique ve ark. 2000), kanopi sıcaklığı ile tane verimi ve başakta tane sayısı arasında olumlu ilişki bulunduğu (Bahar ve ark. 2003), verim ile kanopi sıcaklığı arasında yüksek ve olumlu ilişkinin bulunduğunu (Reynolds ve ark. 2000) ifade eden araştırmacıların bulgularını bu çalışmada görmek mümkün olmuştur. Ortamdaki hava sıcaklığına göre farkı olarak ifade edilen kanopi sıcaklığının düşüşü kuraklık açısından genotiplerde önemli bir özellik olarak değerlendirilmiştir (Fischer 2001).

4.2.9. Başaklanma gün sayısı

4.2.9.1. 2007-2008 Yılı

Denemede başaklanma gün sayısı ile ilgili olarak elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.105'e göre, genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli, bunların arasındaki etkileşim ise 0.05 düzeyinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.105. Araştırmada başaklanma gün sayısına göre tespit edilen varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	18.744	9.372	
Çeşit	14	3072.740	219.482	142.074**
Hata-1	28	43.256	1.545	
Uygulama	3	180.150	60.050	75.063**
Çeşit x Uygulama	42	54.100	1.288	1.610*
Hata-2	90	72.000	0.800	
Genel	179	3440.994		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 0.52

Araştırmada bitki çıkışından her parselde bitkilerin % 50'sinin başak çıkardığı döneme kadar geçen günlerin toplamı göz önüne alınarak belirlenen başaklanma gün sayıları Çizelge 4.106'da sunulmuştur. Denemede uygulamaların ortalaması 170.51 gün olarak belirlenmiştir. Farklı seviyede kuraklığın araştırıldığı denemede yer alan genotipler içerisinde Golia 165.25 gün ile en erkenci, BBVD21-07 ise 182.75 gün ile en geç başaklanan genotipler olmuştur. Sulama miktarları başaklanma süresini artırmış olup kuraklık stresi azaldıkça başaklanma için geçen süre 169.24 günden 171.64 güne çıkmıştır.

Araştırmada yer alan faktörler birlikte değerlendirildiğinde genellikle bütün genotiplerde kuraklığa bağlı olarak olgunlaşma süreleri de kısalmıştır. Araştırmada en geç başaklanma BBVD21-07 hattında 184.3 gün ile K2 parselinde belirlenirken, aynı zamanda bütün uygulamalarda en geç başaklanma da bu genotipte tespit edilmiştir. En erken başaklanma ise 163.3 gün ile Golia çeşidinde K1 parselinde ve 164.3 gün ile doğal parselde aynı çeşitte tespit edilmiştir.

Çizelge 4.106. Araştırmada ilk ekim yılında faktörlerde tespit edilen başaklanma gün sayıları

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	168.3	170.7	171.3	168.7	169.75 ef
2	Gelibolu	165.3	167.7	169.0	166.3	169.08 h
3	Pehlivan	170.0	172.3	172.0	171.7	171.50 d
4	Tekirdağ	166.0	167.7	168.0	166.7	167.08 h
5	Selimiye	166.3	171.0	169.7	168.0	168.75 fg
6	Aldane	167.0	169.7	167.7	167.0	167.83 gh
7	Flamura-85	169.0	170.3	170.7	168.7	169.67 f
8	Golia	163.3	166.3	167.0	164.3	165.25 ı
9	BBVD7	168.0	171.3	170.3	168.0	169.42 f
10	Bereket	167.0	168.7	168.7	168.3	168.17 g
11	ÖVD26-07	169.7	172.0	172.0	169.7	170.83 d
12	ÖVD2/21-07	172.0	174.0	172.3	172.3	172.67 c
13	ÖVD2/27-07	169.7	172.3	170.7	170.3	170.75 de
14	EBVD24-07	175.7	176.3	176.7	175.7	176.08 b
15	BBVD21-07	181.3	184.3	183.7	181.7	182.75 a
Ortalama		169.24 c	171.64 a	171.31 a	169.82 b	170.51

EKÖF (LSD: 0.05) Çeşit: 1.04 Uygulama: 0.37 Çeşit x Uygulama: 1.45

4.2.9.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Farklı kuraklık seviyeleri ile bazı genotipler arasındaki ilişkilerin araştırıldığı denemede ikinci yıl başaklanma gün sayısına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.107'da verilmiştir.

Çizelge 4.107. Araştırmada başaklanma gün sayısına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	20509.9	20509.9	24393.47**
Tekerrür	4	7.449	1.862	
Çeşit	14	6602.430	471.602	560.901**
Yıl x Çeşit	14	241.124	17.223	20.484**
Hata 1	56	47.084	0.841	
Uygulama	4	1411.160	352.791	354.564**
Yıl x Uygulama	4	51.147	12.787	12.851**
Çeşit x Uygulama	56	68.302	1.220	1.226
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	102.187	1.825	1.834**
Hata 2	240	238.800	0.995	
Genel	449	29279.564		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 0.60

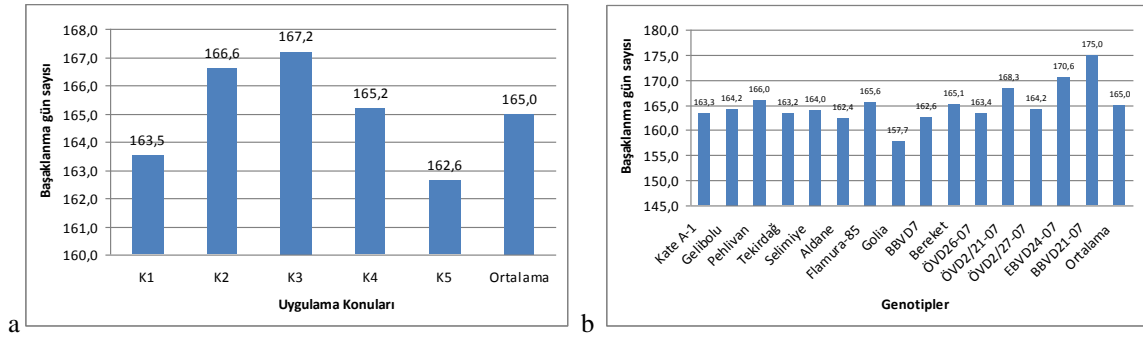
Çizelgede görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli olmuştur. Parsellerde bitki çıkışından itibaren başakların % 50'sinin çıktığı dönem dikkate alınarak belirlenen başaklanma gün sayıları Çizelge 4.108'de sunulmuştur. Denemede faktörlerin ortalaması 165.1 gün olarak tespit edilmiş, araştırmanın ilk yılında başaklanma süresi 158.28 günde tamamlanırken, ikinci yılda bu süre 171.78 gün olmuştur. Araştırmada incelenen genotipler içerisinde Golia 157.7 gün ile yine en erkenci, BBVD21-07 ise 175.0 gün ile en geç başaklanan çeşitler olmuştur. Kuraklık uygulamaları erken başak çıkarmaya neden olurken, kuraklık stresi azaldıkça genotiplerin başaklanması 162.6 günden 167.2 güne çıkmıştır.

Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde yine en geç ve en erken başaklanma aynı genotiplerde belirlenmiştir. Araştırmada 184.7 gün ile en geç başaklanma BBVD21-07 genotipinde kuraklık uygulanmayan parselde belirlenirken, en erken başaklanma ise incelenen genotipler arasında en erkenci olan Golia çeşidinde 150.0 ve 150.7 gün ile tam kuraklık uygulanan parsel ile doğal parselde belirlenmiştir.

Çizelge 4.108. Araştırmada faktörlerde tespit edilen başaklanma gün sayısı

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	156.7	159.7	159.7	157.7	156.0	157.9 e	163.3 g
		2009-2010	167.3	170.7	171.7	169.0	164.3	168.6 ı	
2	Gelibolu	2008-2009	155.3	158.3	158.3	157.0	155.3	156.9 f	164.2 f
		2009-2010	170.3	173.7	174.0	171.7	168.0	171.5 f	
3	Pehlivan	2008-2009	156.3	160.0	160.7	158.3	156.7	158.4 de	166.0 d
		2009-2010	173.3	175.3	175.3	173.3	171.0	173.7 d	
4	Tekirdağ	2008-2009	153.0	157.3	157.3	156.0	154.3	155.6 g	163.2 g
		2009-2010	169.3	172.7	173.3	171.7	167.7	170.7 g	
5	Selimiye	2008-2009	154.7	158.0	158.3	157.0	155.3	156.7 f	164.0 f
		2009-2010	169.7	172.7	174.0	171.7	168.7	171.3 fg	
6	Aldane	2008-2009	154.7	156.7	157.3	155.0	153.7	155.5 g	162.4 h
		2009-2010	167.3	171.7	172.0	169.7	166.0	169.3 h	
7	Flamura-85	2008-2009	157.3	159.3	160.7	159.0	157.7	158.8 d	165.6 de
		2009-2010	169.7	173.3	176.3	173.0	169.7	172.4 e	
8	Golia	2008-2009	151.0	152.0	153.3	150.7	150.0	151.40 h	157.7 ı
		2009-2010	162.3	166.7	165.3	164.3	161.3	164.0 j	
9	BBVD7	2008-2009	156.0	157.3	157.7	157.0	155.7	156.7 f	162.6 h
		2009-2010	167.0	171.0	170.7	169.0	164.3	168.4 ı	
10	Bereket	2008-2009	155.7	159.3	160.7	158.0	156.0	157.9 e	165.1 e
		2009-2010	170.3	173.7	175.0	173.3	169.3	172.3 e	
11	ÖVD26-07	2008-2009	156.7	159.7	159.7	157.7	155.7	157.9 e	163.4 g
		2009-2010	167.7	170.3	171.0	168.7	166.7	168.9 hı	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	159.3	162.0	162.7	161.3	159.0	160.9 c	168.3 c
		2009-2010	174.0	177.0	176.7	177.3	173.3	175.7 c	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	155.7	158.3	159.0	157.3	155.0	157.1 f	164.2 f
		2009-2010	169.3	173.7	175.0	171.3	167.3	171.3 fg	
14	EBVD24-07	2008-2009	162.7	166.7	167.3	165.0	161.0	164.5 b	170.6 b
		2009-2010	177.3	178.0	178.7	175.3	174.0	176.7 b	
15	BBVD21-07	2008-2009	165.7	170.7	170.3	168.0	165.7	168.1 a	175.0 a
		2009-2010	180.3	182.3	184.7	183.0	179.0	181.8 a	
Ortalama		2008-2009	156.71 d	159.69 b	160.20 a	158.33 c	156.47 d	158.3	165.1
		2009-2010	170.4 d	173.5 b	174.2 a	172.2 c	168.6 e	171.9	
Genel Ortalama			163.5 d	166.6 b	167.2 a	165.2 c	162.6 e	165.1	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.72	Çeşit: 0.65	Çeşit: 0.47
Uygulama: 0.37	Uygulama: 0.45	Uygulama: 0.29
Çeşit x Uygulama: 1.45	Çeşit x Uygulama: 1.76	Çeşit x Uygulama: 1.13



Şekil 4.42. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama başaklanma gün sayıları

Araştırmada geç başaklanma genotiplerde tane verimi ve hasat indeksini düşürmüştür. Başaklanmada gecikme üst boğum uzunluğunda azalma ile birlikte kuru madde ve mumluuk oranlarını da azaltmıştır. Erken başaklanan genotiplerde klorofil miktarının azaldığı gibi, tane dolum döneminde bitki örtüsü sıcaklığının erkenci genotiplerde daha yüksek, geççi çeşitlerde ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısı başaklanma geciktikçe arttığı görülmüştür. Araştırmada incelenen kalite özelliklerinden hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane sertliği geç başaklanan çeşitlerde azalma olduğu, protein oranı, sedimantasyon ve gluten indeksinin ise erken veya normal olgunlaşmalarda daha yüksek olduğu belirlenen diğer karakterler olmuştur.

Yapılan araştırmada elde edilen bulgular (Kalaycı ve ark. 1996), (Majer ve ark. 2008), (Blum ve ark. 1983) ve (Soylu ve Sade 2000) gibi araştırmacıların tespit ettiği veya vurguladığı ifadelerle örtüştüğü görülmüştür.



Şekil 4.43. Araştırmada yer alan erkenci ve geççi genotiplerde parsellerdeki görünümü

4.2.10. Olgunlaşma gün sayısı

4.2.10.1. 2007-2008 Yılı

Araştırmada ekim sonrası bitki çıkışından bitkilerin tamamının sarardığı dönem göz önünde bulundurularak belirlenen olgunlaşma gün sayılarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.109'da verilmiştir. Analiz sonucuna göre genotipler ve uygulamalar arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim yüksek düzeyde önemli (0.01) bulunmuştur.

Çizelge 4.109. Araştırmada olgunlaşma gün sayısına göre yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	14.044	7.022	
Çeşit	14	703.144	50.225	53.835**
Hata-1	28	26.122	0.933	
Uygulama	3	2667.350	889.117	527.029**
Çeşit x Uygulama	42	191.567	4.561	2.704**
Hata-2	90	151.833	1.687	
Genel	179	3754.061		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 0.59

Çizelge 4.110. Araştırmada genotiplerde belirlenen olgunlaşma gün sayıları

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	217.3	220.0	222.7	211.0	217.75 ef
2	Gelibolu	217.7	220.3	223.3	214.0	218.83 d
3	Pehlivan	217.7	219.7	222.3	212.7	218.08 def
4	Tekirdağ	218.3	219.7	221.7	212.7	218.08 def
5	Selimiye	217.7	220.0	225.0	211.0	218.42 de
6	Aldane	216.3	218.7	223.0	208.3	216.58 gh
7	Flamura-85	218.7	220.0	223.0	213.3	218.75 d
8	Golia	215.3	219.0	222.7	208.0	216.25 h
9	BBVD7	217.3	220.3	221.3	210.3	217.33 fg
10	Bereket	217.3	219.3	221.3	212.7	217.67 ef
11	ÖVD26-07	218.7	222.7	224.7	214.0	220.00 c
12	ÖVD2/21-07	220.3	223.3	224.7	216.3	221.25 b
13	ÖVD2/27-07	221.3	221.0	223.7	212.7	219.67 c
14	EBVD24-07	222.0	222.7	224.7	215.7	221.25 b
15	BBVD21-07	223.7	224.3	227.0	221.3	224.08 a
Ortalama		218.64 c	220.73 b	223.40 a	212.93 d	218.93

EKÖF (0.05) Çeşit: 0.81 Uygulama: 0.54 Çeşit x Uygulama: 2.11

Çizelge 4.110’da verilen sonuçlara göre genotipler ve uygulama konularının ortalaması 218.93 gün olarak tespit edilmiştir. Genotiplere göre tespit edilen ortalama olgunlaşma süreleri 216.25 ile 224.04 gün arasında değişmiştir. Başaklanma sürelerindeki sonuçlara paralel olarak en erken olgunlaşma Golia çeşidinde, en geç olgunlaşma ise BBVD21-07 hattında tespit edilmiştir. Kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde ortalama 223.40 günde olgunlaşma tespit edilirken, doğal olarak bırakılan ve hiçbir uygulama yapılmayan parsellerdeki bitkilerin olgunlaşması 212.93 günde gerçekleşmiştir.

Araştırmada yer alan faktörler birlikte değerlendirildiğinde 227.0 gün ile en geç olgunlaşma BBVD21-07 genotipinde kuraklık stresi uygulanmayan parselde olurken, bunu 225.0 gün ile aynı parselde Selimiye çeşidi takip etmiştir. En erken olgunlaşma 208.0 gün ile en erkenci çeşit olan Golia ve 208.3 gün ile Aldane çeşidinde doğal parselde belirlenmiştir.

4.2.10.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Olgunlaşma gün sayısı bakımından elde edilen verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.111’de verilmiştir. Çizelgede de görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada yer alan uygulamalar ve genotiplerde belirlenen ortalama olgunlaşma gün sayıları Çizelge 4.112’de sunulmuştur.

Çizelge 4.111. Araştırmada incelenen faktörlerin olgunlaşma gün sayısına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	24879.4	24879.4	22673.23**
Tekerrür	4	16.151	4.038	
Çeşit	14	2129.680	152.120	138.631**
Yıl x Çeşit	14	105.031	7.502	6.837**
Hata 1	56	61.449	1.097	
Uygulama	4	2857.610	714.403	789.881**
Yıl x Uygulama	4	144.076	36.019	39.824**
Çeşit x Uygulama	56	145.720	2.602	2.877**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	107.524	1.920	2.123**
Hata 2	240	217.067	0.904	
Genel	449	30663.680		

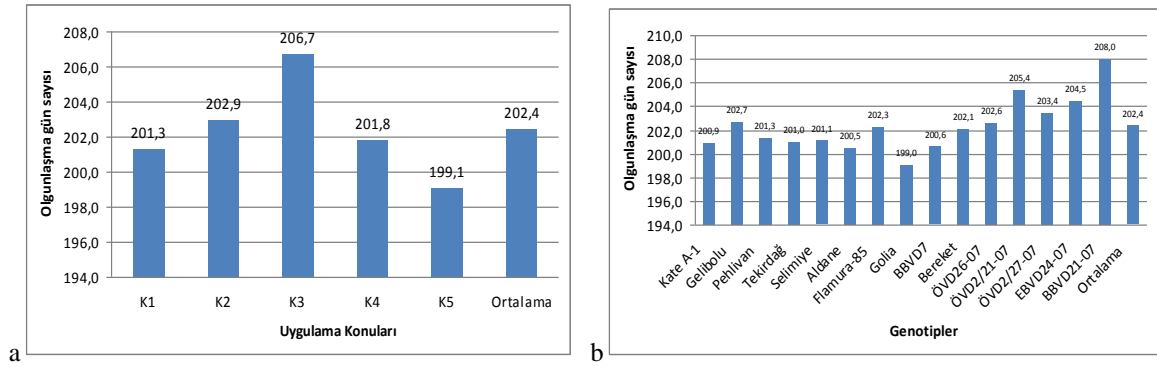
*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 0.47

Çizelge 4.112. Araştırmada faktörlerde tespit edilen olgunlaşma gün sayıları

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	192.0	194.3	196.3	193.7	191.0	193.5 hı	200.9 ghı
		2009-2010	207.7	209.0	211.7	207.3	205.7	184.9 fg	
2	Gelibolu	2008-2009	193.0	195.7	199.3	194.3	191.7	194.8 ef	202.7 e
		2009-2010	211.3	210.7	215.3	209.7	206.3	187.4 c	
3	Pehlivan	2008-2009	191.7	194.7	196.7	194.7	191.0	193.7 gh	201.3 g
		2009-2010	209.7	209.0	213.7	207.3	205.0	187.7 c	
4	Tekirdağ	2008-2009	190.7	193.3	196.3	193.7	190.0	192.8 ij	201.0 ghı
		2009-2010	209.3	208.3	214.7	207.7	206.3	186.7 de	
5	Selimiye	2008-2009	191.3	194.0	197.0	194.7	191.0	193.6 ghı	201.1 gh
		2009-2010	208.7	208.0	213.7	207.3	205.0	186.4 e	
6	Aldane	2008-2009	191.7	192.7	195.0	193.0	190.3	192.5 j	200.5 ı
		2009-2010	208.7	208.3	213.3	207.3	204.7	185.3 f	
7	Flamura-85	2008-2009	192.7	195.7	200.3	195.0	192.3	195.2 de	202.3 ef
		2009-2010	208.7	209.7	215.3	207.7	206.0	187.5 c	
8	Golia	2008-2009	190.0	192.3	198.0	191.7	189.7	192.3 j	199.0 j
		2009-2010	207.0	206.0	208.3	204.3	203.0	181.3 h	
9	BBVD7	2008-2009	192.3	195.3	196.0	193.7	189.7	193.4 hı	200.6 hı
		2009-2010	208.3	207.7	211.3	207.0	204.3	184.7 g	
10	Bereket	2008-2009	192.3	194.7	198.0	194.7	192.0	194.3 fg	202.1 f
		2009-2010	209.3	210.0	214.3	208.7	207.0	187.7 c	
11	ÖVD26-07	2008-2009	194.0	196.0	201.0	195.3	193.7	196.0 cd	202.6 ef
		2009-2010	209.0	209.3	213.3	207.3	206.7	185.1 fg	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	195.3	199.3	203.0	197.3	193.7	197.7 b	205.4 b
		2009-2010	212.7	213.3	217.3	212.7	209.0	190.5 b	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	193.7	197.0	201.3	196.3	193.0	196.3 c	203.4 d
		2009-2010	210.3	211.7	215.7	209.0	206.0	187.3 cd	
14	EBVD24-07	2008-2009	195.0	199.3	204.3	196.7	193.0	197.7 b	204.5 c
		2009-2010	211.0	211.7	216.0	209.7	208.7	190.3 b	
15	BBVD21-07	2008-2009	197.0	201.3	206.0	200.7	195.0	200.0 a	208.0 a
		2009-2010	215.0	218.0	219.7	215.7	211.3	195.3 a	
Ortalama		2008-2009	192.8 d	195.7 b	199.2 a	195.0 c	191.8 e	194.9	202.4
		2009-2010	209.8 a	210.0 b	214.2 a	208.6 c	206.3 b	209.8	
Genel Ortalama			201.3 d	202.9 b	206.7 a	201.8 c	199.1 e	202.4	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.82	Çeşit: 0.74	Çeşit: 0.54
Uygulama: 0.34	Uygulama: 0.45	Uygulama: 0.28
Çeşit x Uygulama: 1.32	Çeşit x Uygulama: 1.73	Çeşit x Uygulama: 1.08

Denemede genotipler 2009 yılında 194.9 günde olgunlaşırken, 2010 yılında daha geç fizyolojik olgunluğa ulaşmış olup bu dönemde uygulamaların ortalaması 209.8 gün olarak belirlenmiştir. Araştırmada faktörlerin genel ortalaması 202.4 gün olarak tespit edilmiştir. Genotiplere göre yapılan değerlendirmede olgunlaşma süreleri 199.0–208.0 gün arasında değişmiş olup en erken olgunlaşma Golia çeşidinde, en geç olgunlaşma ise BBVD21-07 hattında tespit edilmiştir. Denemede önceki yılda olduğu gibi kuraklık uygulamaları olgunlaşma süresini kısaltmıştır. En geç olgunlaşma kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde 206.7 günde, en kısa olgunlaşma tam kuraklık uygulanan parsellerde 199.1 günde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.44. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen olgunlaşma gün sayıları

Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde 219.7 gün ile en geç olgunlaşma yine BBVD21-07 genotipinde kuraklık stresi uygulanmayan parselde olmuştur. En erken fizyolojik olgunluk ise incelenen genotipler arasında en erken olan Golia ile BBVD7 genotiplerinde 189.7 gün ile tam kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir.

Araştırmada olgunlaşmada gecikme genotiplerde tane dolum süresinin uzamasına katkı yaptığı görülmüştür. Bitkilerde başak uzunluğu olgunlaşma süresindeki artışa bağlı olarak önemli oranda artış göstermiştir. Erkenci genotiplerde bitki örtüsü sıcaklığı artarken geççi çeşitlerde azaldığı görülmüştür. Yapraklarda klorofil azalması genotiplerde erken olgunlaşmaya sebep olduğu ayrıca saptanan karakter olmuştur. Çeşitlerde bin tane ağırlığı, tane sertliği ve gluten oranları olgunlaşma süresi uzadıkça düştüğü belirlenen diğer karakterler olmuştur.

4.2.11. Tane dolum süresi

4.2.11.1. 2007-2008 Yılı

Denemede yer alan genotip ve ana parsellerde tane dolum süresi ile ilgili olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.113'te verilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre genotipler ve kuraklık uygulamaları arasındaki fark ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.113. Araştırmada tane dolum süresine göre yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	23.878	11.939	
Çeşit	14	1016.110	72.579	40.954**
Hata-1	28	49.622	1.772	
Uygulama	3	1365.930	455.309	231.295**
Çeşit x Uygulama	42	186.156	4.432	2.252**
Hata-2	90	177.167	1.968	
Genel	179	2818.861		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.22

Genotiplerde tane dolum süresi her parselde çiçeklenmenin % 50'sinin tamamlandığı gün ile fizyolojik olgunlaşmanın tamamlandığı gün arasındaki toplam süre göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Denemede elde edilen veriler Çizelge 4.114'te sunulmuş olup en uzun tane dolum süresi 46.92 gün ile Gelibolu'da belirlenirken bu çeşidi 45.75 gün ile Tekirdağ ve Golia takip etmiştir. Verim potansiyeli çok yüksek olan Bereket 45.42 gün ile diğer yüksek tane dolum süresine sahip çeşit olmuştur. Araştırmada başaklanması en geçi olan BBVD21-07 hattı 35.58 gün ile en kısa tane dolum süresine sahip olmuştur. Çalışmada genellikle başaklanması geç olan genotiplerin tane dolum süreleri daha kısa olduğu görülmüştür.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede sulama koşulları vejetatif gelişme süresini artırdığı için 46.44 gün ile en uzun tane dolum süresi üç defa sulama yapılan ve kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. En kısa tane dolum süresi ise 39.00 gün ile doğal uygulamada tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen faktörler birlikte değerlendirildiğinde kurak koşullar tane dolum süresini azaltmış olup 35.0 ve 36.0 gün ile en kısa tane dolum süresi EBVD21-07 genotipinde K2 parseli ile doğal parselde ve 36.0 gün ile EBVD24-07 hattında doğal parselde saptanmıştır. Araştırmada en uzun tane

dolum süresi 49.3 gün ile Aldane, 49.0 gün ile Golia ve Gelibolu çeşitlerinde kuraklık uygulanmayan parselde belirlenirken, faktörlerin genel ortalaması 43.52 gün olarak hesap edilmiştir (Çizelge 114).

Çizelge 4.114. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen tane dolum süresi (gün)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	44.7	44.7	47.0	39.3	43.92 de
2	Gelibolu	47.0	47.7	49.0	44.0	46.92 a
3	Pehlivan	42.7	42.7	44.7	37.0	41.75 f
4	Tekirdağ	46.7	47.0	47.7	41.7	45.75 b
5	Selimiye	46.3	44.0	49.0	39.0	44.58 cd
6	Aldane	43.7	43.7	49.3	37.3	43.50 de
7	Flamura-85	44.0	44.0	46.3	39.3	43.42 e
8	Golia	47.0	47.3	49.0	39.7	45.75 b
9	BBVD7	45.0	44.0	46.3	38.0	43.33 e
10	Bereket	46.3	46.7	48.0	40.7	45.42 bc
11	ÖVD26-07	44.0	45.0	47.0	40.0	44.00 de
12	ÖVD2/21-07	43.7	44.7	47.0	39.0	43.58 de
13	ÖVD2/27-07	46.0	44.0	46.0	38.0	43.50 de
14	EBVD24-07	42.3	42.3	43.0	36.0	40.92 f
15	BBVD21-07	38.0	35.0	37.3	36.0	36.58 g
Ortalama		44.49 b	44.18 b	46.44 a	39.00 c	43.52

EKÖF (0.05) Çeşit: 1.11 Uygulama: 0.59 Çeşit x Uygulama: 2.28

4.2.11.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipi ve 5 farklı kuraklık uygulamasının incelendiği denemede tane dolum süresine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.115'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemeden elde edilen veriler Çizelge 4.116'da sunulmuş olup, genotiplere göre en uzun tane dolum süresi 34.8 gün ile Golia'da belirlenirken, bu çeşidi 34.3 gün ile ÖVD2/27-07 genotipi ve 34.0 gün ile ÖVD26-07 hattı takip etmiştir. Denemede tane dolum süresi en kısa olan genotipler 28.8 gün ile BBVD21-07 ve 29.1 gün ile EBVD24-07 olmuştur. Çalışmada sonucunda genellikle başaklanması geç olan genotiplerin tane dolum sürelerinin daha kısa olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.115. Araştırmada tane dolum süresine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	84.5	84.5	31.592**
Tekerrür	4	57.147	14.287	
Çeşit	14	1282.150	91.582	34.239**
Yıl x Çeşit	14	163.0	11.643	4.353**
Hata 1	56	149.787	2.675	
Uygulama	4	696.324	174.081	110.801**
Yıl x Uygulama	4	127.044	31.761	20.216**
Çeşit x Uygulama	56	159.676	2.851	1.815**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	226.289	4.041	2.572**
Hata 2	240	377.067	1.571	
Genel	449	3322.980		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.84

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede sulama koşulları vejetatif gelişme süresini uzattığı ve her ne kadar başaklanma süresi gecikse de olgunlaşma süresini daha fazla etkilemesinden dolayı, en uzun tane dolum süresi 34.88 gün ile kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Denemede en kısa tane dolum gün sayısı ise 31.28 gün ile tam kuraklık uygulamasında saptanmıştır.

Faktörlerin birlikte değerlendirilmesi durumunda, toprak neminin azaldığı kurak koşullarda bitkiler daha kısa sürede fizyolojik olgunluğa ulaşacağından dolayı 25.7 gün ile en kısa tane dolum süresi BBVD21-07 genotipinde tam kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir. Araştırmada 39.0 gün ile en uzun tane dolum süresi ise kuraklık uygulanmayan parselde Golia çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmada genel ortalama 32.67 gün olarak tespit edilirken ikinci yıl tane dolum süreleri iklim koşullarından dolayı daha kısa olmuştur.

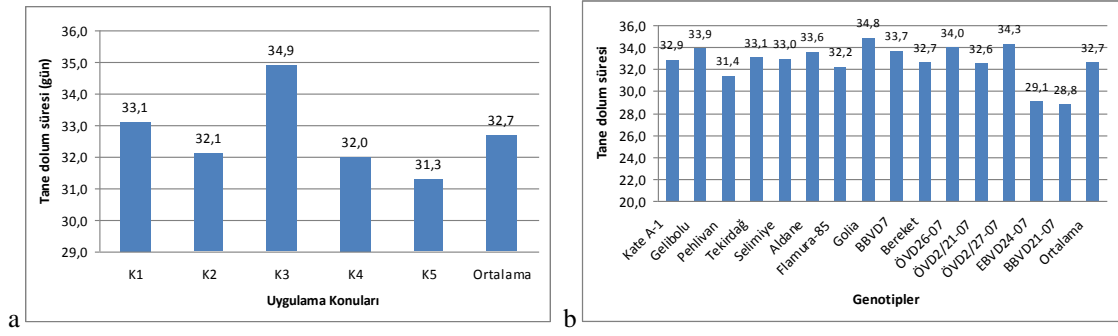
Araştırma sonunda yapılan değerlendirmede tane dolum süresinin uzaması tane ve biyolojik verim ile hasat indeksinde artış sağladığı gibi, bayrak yaprak alanı üst boğum uzunluğu gibi morfolojik karakterlerde de artış olduğu belirlenmiştir. Tane dolum süresinin uzaması stoma sayısını azaltırken, stoma hacminde (stoma eni ve boyu) artış sağladığı tespit edilen diğer karakter olmuştur. Araştırmada bitki örtü sıcaklığında yükselme tane dolum süresini kısaltmış olup, bu durum ıslah çalışmalarında dikkat edilmesi gereken özellik olarak belirlenmiştir. Tane dolum süresinin fazla olması genotiplerde bin tane ve hektolitre ağırlıklarını artırdığı saptanmıştır. Ayrıca, tane dolum süresindeki uzama protein oranı, gluten miktarı ve tane sertliğinde azalmaya neden olmuştur. Metrekarede başak ve

başakta tane sayısı tane dolun süresi ile birlikte artış gösteren verim unsurlarından olmuştur.

Çizelge 4.116. Araştırmada incelenen faktörlerde tespit edilen tane dolun süresi (gün)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	31.3	30.0	31.7	32.3	30.7	31.2 de	32.9 def
		2009-2010	35.0	33.7	37.0	33.7	33.3	34.5 a	
2	Gelibolu	2008-2009	33.3	32.7	35.7	33.0	32.3	33.40 b	33.9 bc
		2009-2010	36.0	33.3	36.7	32.7	33.3	34.4 a	
3	Pehlivan	2008-2009	30.7	30.7	31.3	32.3	30.0	31.0 e	31.4 g
		2009-2010	33.0	31.7	34.7	30.0	29.3	31.7 e	
4	Tekirdağ	2008-2009	33.7	31.7	34.0	33.7	31.3	32.9 bc	33.1 cde
		2009-2010	34.7	31.7	37.3	31.3	32.0	33.4 cd	
5	Selimiye	2008-2009	32.7	31.7	33.3	33.0	31.7	32.5 b-e	33.0 def
		2009-2010	34.3	32.3	36.3	32.7	32.3	33.6 bc	
6	Aldane	2008-2009	34.0	31.3	32.0	32.7	33.0	32.6 bcd	33.6 bcd
		2009-2010	35.7	33.0	38.3	33.7	32.3	34.6 a	
7	Flamura-85	2008-2009	30.7	31.3	34.7	31.7	30.3	31.7 cde	32.2 fg
		2009-2010	33.3	32.0	35.7	30.7	31.7	32.7 d	
8	Golia	2008-2009	33.0	32.7	39.0	36.7	35.7	35.4 a	34.8 a
		2009-2010	38.0	33.7	35.3	33.3	30.7	34.2 ab	
9	BBVD7	2008-2009	34.3	35.0	33.3	32.3	30.3	33.1 bc	33.7 bcd
		2009-2010	35.0	33.0	37.7	33.3	32.3	34.3 ab	
10	Bereket	2008-2009	32.0	30.3	33.0	33.0	32.3	32.1 b-e	32.7 ef
		2009-2010	33.7	32.7	36.3	32.0	32.0	33.3 cd	
11	ÖVD26-07	2008-2009	33.0	31.7	35.3	33.3	34.3	33.5 b	34.0 ab
		2009-2010	34.0	33.3	38.3	33.3	33.3	34.5 a	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	32.7	32.0	35.0	31.7	30.3	32.3 b-e	32.6 ef
		2009-2010	34.3	32.7	36.3	31.3	29.7	32.9 cd	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	35.0	34.7	37.7	35.3	33.7	35.3 a	34.3 ab
		2009-2010	34.0	34.3	34.7	32.3	31.7	33.4 cd	
14	EBVD24-07	2008-2009	28.0	28.7	32.3	27.7	28.0	28.9 f	29.1 h
		2009-2010	31.0	28.7	31.3	27.7	27.7	29.3 f	
15	BBVD21-07	2008-2009	26.7	27.3	30.7	28.0	25.7	27.7 f	28.8 h
		2009-2010	29.7	32.3	31.3	29.0	27.0	29.9 f	
Ortalama		2008-2009	32.07 b	31.44 c	33.93 a	32.44 b	31.31 c	32.24	32.67
		2009-2010	34.11 b	32.56 c	35.82 a	31.80 d	31.24 e	33.11	
Genel Ortalama			33.09 b	32.12 c	34.88 a	32.00 c	31.28 d	32.67	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.56	Çeşit: 0.76	Çeşit: 0.85
Uygulama: 0.55	Uygulama: 0.49	Uygulama: 0.37
Çeşit x Uygulama: 2.15	Çeşit x Uygulama: 1.90	Çeşit x Uygulama: 0.54



Şekil 4.45. Araştırmada incelenen uygulamalarda (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen tane dolum süresi (gün)

Yüksek sıcaklığın süre olarak tane dolumunu önemli şekilde etkileyeceğini (Dias ve Lindon 2008), başaklanma zamanı ile fizyolojik olgunlaşma arasındaki sürenin fazla olmasının önemini belirten (Blum 1998) araştırma bulguları bu çalışmada da görülmüştür.

4.3. Teknolojik Karakterler

4.3.1. Bin tane ağırlığı

4.3.1.1. 2007-2008 Yılı

Hasat sonrasında çeşitlerden alınan tohum örneklerinde yapılan bin tane ağırlığı değerlerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.117’de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bin tane ağırlığı yönünden genotipler ve uygulama konuları arasında istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli fark bulunmuştur.

Çizelge 4.117. Araştırmada bin tane ağırlığına göre yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.967	1.484	
Çeşit	14	4286.790	306.199	115.486**
Hata-1	28	74.239	2.651	
Uygulama	3	746.765	248.922	96.418**
Çeşit x Uygulama	42	148.372	3.533	1.368
Hata-2	90	232.352	2.582	
Genel	179	5491.48		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.62

Bin tane ağırlığı danenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ile irmik ve un verimini tahmin etmeye yardımcı olan bir kalite özelliğidir. İri daneli çeşitlerin besi dokularının kabuğa oranı küçük danelerden daha yüksektir bu durum çeşitlerin un verimini artırmaktadır (Elgün ve ark. 2001). Denemede uygulamaların bin tane ağırlığı ortalaması 44.33 g olarak tespit edilmiştir. Genotiplere göre bin tane ağırlıkları 35.82 ile 50.89 g arasında değişmiş olup, en düşük ağırlık 35.82 g ile BBVD21-07’de, en fazla bin tane ağırlığı 50.89 g ile Pehlivan çeşidinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.118. Araştırmada ilk yılda faktörlerde ölçülen bin tane ağırlığı (g)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	41.90	41.61	42.65	37.49	40.91 g
2	Gelibolu	47.42	49.03	48.90	43.33	47.17 de
3	Pehlivan	51.12	51.61	52.28	48.55	50.89 a
4	Tekirdağ	51.61	48.23	51.12	43.05	48.50 bcd
5	Selimiye	50.21	49.85	49.96	46.34	49.09 bc
6	Aldane	47.77	48.79	48.48	46.24	47.82 cd
7	Flamura-85	50.43	48.20	50.40	45.73	48.69 bc
8	Golia	38.42	37.32	38.88	33.62	37.06 ı
9	BBVD7	52.00	49.56	51.93	45.00	49.62 ab
10	Bereket	47.92	47.38	47.18	41.18	45.92 ef
11	ÖVD26-07	39.11	41.84	40.92	37.26	39.78 gh
12	ÖVD2/21-07	45.40	45.76	46.69	40.43	44.57 f
13	ÖVD2/27-07	40.22	39.40	38.86	36.64	38.78 h
14	EBVD24-07	42.74	39.76	42.23	36.68	40.35 g
15	BBVD21-07	37.64	35.41	38.80	31.42	35.82 ı
Ortalama		45.59 a	44.92 b	45.95 a	40.86 c	44.33

EKÖF (0.05): Çeşit: 1.36 Uygulama: 0.67 Çeşit x Uygulama: 2.60

Ortalamaların karşılaştırılması sonucunda bütün çeşitlerin tohumlarının bin tane ağırlıklarının birbirinden farklı olduğu gibi uygulama konuları arasında da farklılıklar görülmüştür. Sulama koşulları tane iriliğini artırdığı ve daha dolgun tane elde edildiği için 45.95 g ile en iri tane kuraklık uygulaması yapılmayan parselde tespit edilmiştir. Denemede 40.86 g ile en düşük tane ağırlığı doğal parselde ölçülmüştür (Çizelge 4.118). Araştırmada incelenen faktörlerin karşılaştırılması yapıldığında 52.28 g ile en iri taneli tohumlar Pehlivan çeşidinde K3 parselinde, en küçük taneli tohumlar ise 31.42 g ile BBVD21-07 genotipinde doğal parsellerde tespit edilmiştir.

4.3.1.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Denemede bin tane ağırlığına ait verilerin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.119’da görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.119. Araştırmada bin tane ağırlığına göre yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	1781.65	1781.65	615.050**
Tekerrür	4	3.403	0.851	
Çeşit	14	7579.270	541.376	186.891**
Yıl x Çeşit	14	1601.630	114.402	39.493**
Hata 1	56	162.218	2.897	
Uygulama	4	2337.250	584.312	356.378**
Yıl x Uygulama	4	690.794	172.699	105.331**
Çeşit x Uygulama	56	338.484	6.044	3.687**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	331.191	5.914	3.607**
Hata 2	240	393.501	1.640	
Genel	449	15219.381		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.45

Ortalamaların karşılaştırılması sonucunda bütün çeşitlerin bin tane ağırlıklarının birbirinden farklı olduğu gibi uygulama konuları arasında da farklılıklar olduğu görülmüştür. Denemede 2010 yılında, 2009 yılına göre daha düşük değerler elde edilirken, uygulamaların ortalaması 37.08 g olmuştur. Araştırmada genotiplerin ortalama bin tane ağırlıkları 29.75–43.54 g arasında değişim göstermiştir. Genotiplerden 43.54 g ile Pehlivan çeşidi ilk yıl olduğu gibi yine en yüksek bin tane ağırlığına sahip olurken, bunu 42.70 g ile BBVD7 genotipi ve 42.14 g ile Aldane takip etmiştir. Araştırmada 29.75 g ile en düşük bin tane ağırlığı en geççi genotip olan BBVD21-07’de ölçülürken, bunu 31.21 g ile EBVD24-07 izlemiştir (Çizelge 4. 120 ve Şekil 4.46).

Uygulamalar arasında yapılan değerlendirmede kurak koşullarda tane ağırlığı düşerken sulama koşullarında artışlar olmuştur. Sulama koşullarının tane iriliğini artırması nedeniyle 40.85 g ile en iri tane kuraklık stresi uygulanmayan parselde, en düşük tane ağırlığı ise 34.59 g ile tam kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür.

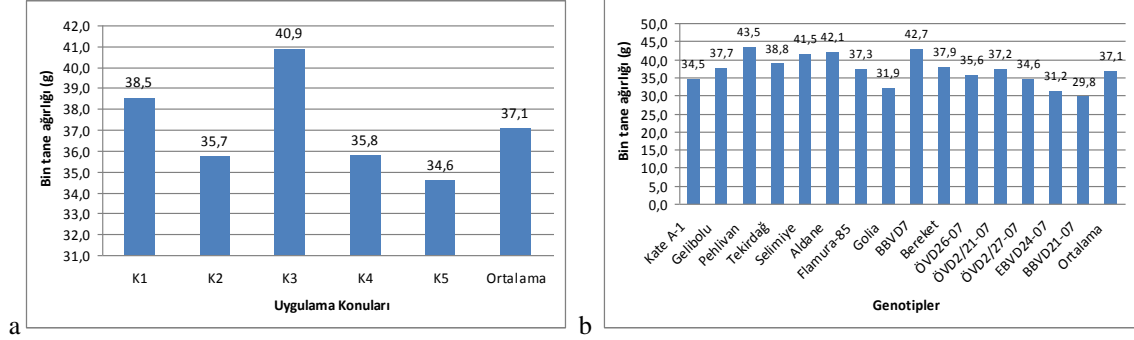
Çizelge 4.120. Araştırmanın tespit edilen bin tane ağırlığına ait değerler (g)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	35.85	34.43	41.98	33.35	34.97	35.92 e	34.49 g
		2009-2010	35.69	32.12	37.53	32.39	27.60	33.07 fg	
2	Gelibolu	2008-2009	39.95	38.67	45.31	40.30	41.43	41.13 d	37.67 e
		2009-2010	39.37	32.17	38.96	32.58	27.90	34.20 de	
3	Pehlivan	2008-2009	48.49	46.31	51.55	47.41	47.91	48.33 a	43.54 a
		2009-2010	41.85	36.63	42.48	38.49	34.30	38.75 b	
4	Tekirdağ	2008-2009	41.87	43.81	48.63	39.26	43.87	43.49 bc	38.82 d
		2009-2010	39.21	30.97	38.40	33.39	28.84	34.16 def	
5	Selimiye	2008-2009	43.47	43.38	49.14	44.79	43.38	44.83 b	41.47 c
		2009-2010	41.28	36.54	42.76	36.98	33.00	38.11 b	
6	Aldane	2008-2009	42.75	43.62	46.57	40.02	42.06	43.00 c	42.14 bc
		2009-2010	41.66	41.69	46.52	40.42	36.11	41.28 a	
7	Flamura-85	2008-2009	40.85	36.62	41.69	38.67	41.66	39.89 d	37.28 e
		2009-2010	37.89	32.76	38.99	32.44	31.21	34.66 cde	
8	Golia	2008-2009	33.18	33.50	35.52	33.45	35.16	34.16 f	31.90 h
		2009-2010	31.12	29.00	33.47	28.83	25.77	29.64 ı	
9	BBVD7	2008-2009	43.43	44.46	47.07	43.44	44.18	44.52 b	42.70 ab
		2009-2010	41.49	39.50	47.18	41.68	34.51	40.87 a	
10	Bereket	2008-2009	38.80	40.40	43.22	38.47	40.41	40.26 d	37.91 e
		2009-2010	38.92	32.53	38.77	36.00	31.54	35.55 c	
11	ÖVD26-07	2008-2009	37.33	35.79	38.40	34.01	35.32	36.17 e	35.61 f
		2009-2010	37.39	34.25	40.84	34.06	28.73	35.05 cd	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	44.18	39.14	44.36	37.32	38.87	40.77 d	37.23 e
		2009-2010	37.15	31.37	36.85	30.26	32.84	33.69 efg	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	37.44	34.73	38.66	34.39	35.28	36.10 e	34.56 g
		2009-2010	35.73	31.86	34.66	32.88	29.97	33.02 g	
14	EBVD24-07	2008-2009	30.56	26.93	32.77	27.41	29.52	29.44 g	31.21 h
		2009-2010	35.92	28.82	38.36	34.56	27.21	32.98 g	
15	BBVD21-07	2008-2009	28.67	26.09	31.52	25.27	28.90	28.09 g	29.75 ı
		2009-2010	33.36	33.08	34.29	30.98	25.31	31.40 h	
Ortalama		2008-2009	39.12 b	37.86 c	42.36 a	37.17 d	38.86 b	39.08	37.08
		2009-2010	37.87 b	33.55 d	39.34 a	34.40 c	30.32 e	35.10	
Genel Ortalama			38.50 b	35.71 c	40.85 a	35.78 c	34.59 d	37.08	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.41	Çeşit: 1.12	Çeşit: 0.88
Uygulama: 0.48	Uygulama: 0.58	Uygulama: 0.38
Çeşit x Uygulama: 1.85	Çeşit x Uygulama: 2.26	Çeşit x Uygulama: 1.46

Araştırmada yer alan faktörlerin karşılaştırması yapıldığında diğer ortalama sonuçlara paralel değerler elde edilmiş olup, en yüksek tane ağırlığı 51.55 g ile Pehlivan

çeşidinde K3 parselinde ve 49.14 g ile Selimiye çeşidinde yine aynı uygulamada ilk yılda ölçülmüştür. Denemede en az tane ağırlığı ise 25.27 g ile BBVD21-07 genotipinde doğal parsellerde, 25.31 g ile aynı genotipte tam kuraklık uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.46. Araştırmada incelenen uygulamalar (a) ile genotiplerde (b) tespit edilen ortalama bin tane ağırlıkları (g)

Araştırma sonunda yapılan değerlendirmede; bin tane ağırlığı yüksek olan genotiplerin tane ve biyolojik verimleri ile hasat indeksi değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada genellikle geççi genotiplerin tane ağırlıklarının düştüğü görülmüştür. Tane dolum süresinin uzaması bin tane ağırlığını artırırken, genotiplerde mumsuluk oranı artışı ile yaprak rengi daha koyu olması çeşitlerde tane ağırlığını da artırmıştır. Yine araştırmada incelenen özelliklerden yaprak kıvrımındaki artış tane ağırlığını artıran diğer bir özellik olmuştur. Yaprak açısının daralması tane ağırlığını artırırken açılı genişledikçe tane ağırlığında azalma olduğu görülmüştür. Bitki kök ağırlığı ve bayrak yaprak alanının artması tane ağırlığını artıran önemli karakterler olurken, bitki boyu ve üst boğum uzunluğunun artışı ve yaprak su tutma kapasitesinin yükselmesi tane ağırlığının artışına katkı yapan diğer karakterler olarak belirlenmiştir. Genotiplerde stoma sayısının artması tane ağırlığını azaltmıştır. Bitki örtüsü sıcaklığındaki artış ise birçok karakterde olduğu gibi bin tane ağırlığının da azalmasına neden olmuştur.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da kurak koşullarda tane ağırlığında azalma olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; kurak koşullarda bin tane ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu (Shahryari ve ark. 2008; Maleki ve ark. 2008), başakta tane ağırlığı su stresi koşullarında önemli oranda azalmakta ayrıca tane verimi ile başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında pozitif ilişki bulunduğunu (Pireivatlou 2007) açıklamışlardır.



Şekil 4.47. Ekmeklik kalite analizlerinin yapıldığı laboratuvaradan tohum sayıcı ve hassas terazilerden görünüm

4.3.2. Hektolitre ağırlığı

4.3.2.1. 2007-2008 Yılı

Denemede hasat sonrasında parsellerden alınan tohum örneklerinde ölçülen hektolitre ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.121’de verilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda hektolitre ağırlıkları yönünden genotipler, kuraklık uygulamaları ve bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.121. Araştırmada hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.257	0.129	
Çeşit	14	325.188	23.228	101.184**
Hata-1	28	6.428	0.229	
Uygulama	3	81.127	27.042	129.723**
Çeşit x Uygulama	42	25.884	0.616	2.956**
Hata-2	90	18.762	0.208	
Genel	179	457.645		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 0.55

Ortalamaların karşılaştırılması sonucunda çeşitlerin hektolitre ağırlıkları 79.74 kg ile 84.46 kg arasında değişmiştir. Genotiplerden 84.46 kg ile Selimiye çeşidi en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olurken, bunu 84.18 kg ile Flamura-85 ve 84.11 kg ile Kate A-1 çeşitleri takip etmiştir. Araştırmada 79.74 kg ile en düşük hektolitre ağırlığı en geççi hat olan BBVD21-07’de ölçülürken, bunu 80.39 kg ile ÖVD2/21-07 izlemiştir. Denemede uygulamaların ortalaması 82.79 kg olarak tespit edilmiştir. Kurak koşullarda topraktaki

yetersiz nemden dolayı küçük ve buruşuk tane elde edilmesine ve dolayısıyla hektolitreye ağırlığının düşmesine neden olmuştur. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede en yüksek hektolitreye ağırlığı 83.30 kg ile tane dolum döneminde sulama yapılan parselde (K2) ölçülmüş olup, 81.64 kg ile en az hektolitreye ağırlığı doğal parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.122). Selimiye, Flamura-85 ve Kate A-1 gibi genotipler ile tane dolum dönemi kuraklık uygulanmayan K2 ve K3 parsellerinden daha yüksek hektolitreye ağırlığı elde edildiği için bu çeşitler ile kuraklık stresi olmayan koşullarda daha fazla hektolitreye ağırlığı elde edileceği görülmüştür.

Çizelge 4.122. Araştırmada faktörlerde tespit edilen hektolitreye ağırlığı (kg)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	84.23	84.80	84.86	82.56	84.11 a
2	Gelibolu	83.30	84.20	83.63	82.63	83.44 bc
3	Pehlivan	83.10	84.40	84.36	82.70	83.64 b
4	Tekirdağ	82.93	83.06	82.43	80.86	82.32 f
5	Selimiye	84.20	85.00	84.73	83.93	84.46 a
6	Aldane	82.93	83.53	83.06	82.10	82.90 de
7	Flamura-85	84.13	84.43	84.66	83.50	84.18 a
8	Golia	83.00	83.53	83.23	80.50	82.56 ef
9	BBVD7	81.03	82.26	81.83	79.33	81.11 g
10	Bereket	83.66	84.23	83.93	81.76	83.40 bc
11	ÖVD26-07	84.03	84.13	83.83	82.83	83.70 b
12	ÖVD2/21-07	80.76	80.36	80.83	79.60	80.39 h
13	ÖVD2/27-07	83.46	82.93	83.16	81.70	82.81 de
14	EBVD24-07	83.53	83.63	83.46	81.76	83.10 cd
15	BBVD21-07	80.63	79.06	80.33	78.93	79.74 ı
Ortalama		82.99 b	83.30 a	83.22 a	81.64 c	82.79

EKÖF (LSD: 0.05): Çeşit: 0.40 Uygulama: 0.19 Çeşit x Uygulama: 0.74

Tane şekli ve iriliği genetik yapıya bağlı olmakla birlikte yetiştirme koşullarının da etkisi olmaktadır. Danenin şekli ve büyüklüğü kabuğun ince veya kalın olması, karın girintisinin derin veya yüzeysel oluşu, kabuğun parlak olup olmaması hektolitreye ağırlığı üzerinde etkilidir. Çeşitlerin hektolitreye ağırlığı ne kadar yüksek ise un verimi de o kadar yüksek olur. Genellikle uzun daneli buğdaylar kısıllara, küçük daneliler büyük danelilere, kalın kabuklular ince kabuklulara, karın girintisi derin olanlar yüzeysel olanlara ve yumuşak buğdaylar sert buğdaylara göre daha az hektolitreye ağırlığına sahiptirler (Elgün ve ark. 2001).

4.3.2.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipi ve beş farklı kuraklık seviyesinin incelendiği denemede hektolitre ağırlığına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.123'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.123. Araştırmada hektolitre ağırlığına göre yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	0.070	0.070	0.116
Tekerrür	4	1.331	0.333	
Çeşit	14	2389.090	170.649	284.180**
Yıl x Çeşit	14	145.976	10.427	17.364**
Hata 1	56	33.628	0.601	
Uygulama	4	737.481	184.370	590.341**
Yıl x Uygulama	4	567.401	141.850	454.196**
Çeşit x Uygulama	56	120.063	2.144	6.865**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	76.700	1.370	4.386**
Hata 2	240	74.955	0.312	
Genel	449	4146.695		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 0.70

Genotiplere göre yapılan değerlendirmede ortalama 83.19 kg ile en fazla hektolitre ağırlığı Selimiye çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmada bütün uygulamalarda da en yüksek hektolitre ağırlığının bu çeşitte ölçülmesi sonucu Selimiye'nin tane yapısının yüksek hektolitre ağırlığı için uygun olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Selimiye çeşidinde bütün uygulamalarda yüksek hektolitre ağırlığının ölçülmesi çevre koşullarından daha az etkilendiğini göstermiştir. Çalışmada 73.56 kg ile en az hektolitre ağırlığı BBVD21-07'de ölçülürken bu çeşidin çok geççi olması nedeniyle araştırmada incelenen birçok karakterde olduğu gibi, hektolitre ağırlığı açısından da Trakya bölgesinde çeşitlerde geççiliğin uygun bir karakter olmadığı saptanmıştır. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede, tane dolun döneminde toprakta yeterli nem olması tane iriliğini ve ağırlığını olumlu yönde etkilemesinden dolayı en yüksek hektolitre ağırlıkları tane dolun dönemi kuraklık uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Uygulamalarda hektolitre ağırlıkları 77.59 ile 81.18 kg arasında değişmiştir. En fazla ağırlık kuraklık stresine maruz kalmayan parselde, en düşük ağırlık ise tam kuraklık uygulanan parselde tespit edilmiştir.

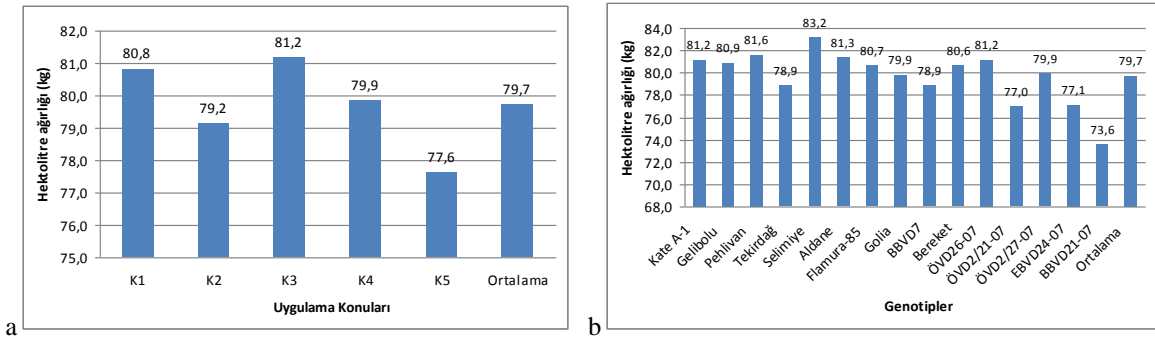
Çizelge 4.124. Araştırmada yer alan faktörlerde tespit edilen hektolitreye ağırlığı (kg)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	81.33	80.03	82.10	81.03	81.53	81.21 bc	81.20 cd
		2009-2010	82.63	81.03	83.10	82.40	76.83	81.20 bc	
2	Gelibolu	2008-2009	80.60	79.93	82.37	80.43	82.13	81.09 bc	80.85 de
		2009-2010	82.63	79.93	82.90	81.47	76.13	80.61 de	
3	Pehlivan	2008-2009	81.20	81.67	82.07	81.37	81.37	81.53 b	81.63 b
		2009-2010	83.93	80.93	83.97	82.73	77.10	81.73 b	
4	Tekirdağ	2008-2009	79.57	78.60	79.63	78.83	79.10	79.15 f	78.91 g
		2009-2010	80.83	77.23	81.37	79.67	74.30	78.68 h	
5	Selimiye	2008-2009	83.20	82.60	83.53	83.53	83.00	83.17 a	83.19 a
		2009-2010	84.23	83.73	84.83	84.37	78.83	83.20 a	
6	Aldane	2008-2009	81.17	81.23	81.30	81.07	81.13	81.18 bc	81.34 bc
		2009-2010	82.90	82.20	83.03	82.33	77.03	81.50 bc	
7	Flamura-85	2008-2009	80.63	80.97	81.87	80.83	81.20	81.10 bc	80.65 e
		2009-2010	81.87	80.07	82.67	80.33	76.10	80.21 ef	
8	Golia	2008-2009	80.40	80.07	80.27	80.33	80.33	80.28 de	79.86 f
		2009-2010	80.53	79.50	81.27	79.93	75.93	79.43 g	
9	BBVD7	2008-2009	77.76	77.97	78.87	77.80	78.27	78.13 g	78.89 g
		2009-2010	80.93	79.67	81.57	80.93	75.13	79.65 fg	
10	Bereket	2008-2009	80.87	80.47	81.23	80.60	80.50	80.73 cd	80.63 e
		2009-2010	82.87	78.93	82.20	81.83	76.77	80.52 e	
11	ÖVD26-07	2008-2009	81.47	81.23	81.80	81.10	80.87	81.29 bc	81.21 cd
		2009-2010	83.00	81.27	82.93	81.77	76.63	81.12 cd	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	79.01	77.27	78.67	77.13	78.07	78.03 g	76.95 h
		2009-2010	78.60	74.87	78.63	74.63	72.67	75.86 ı	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	80.87	79.27	80.57	79.40	79.93	80.01 e	79.87 f
		2009-2010	82.00	78.80	81.57	79.83	76.43	79.73 fg	
14	EBVD24-07	2008-2009	77.30	71.70	77.50	74.87	76.27	75.53 h	77.08 h
		2009-2010	80.60	77.63	81.47	80.23	73.23	78.63 h	
15	BBVD21-07	2008-2009	75.50	71.70	75.30	70.37	73.10	73.19 ı	73.56 ı
		2009-2010	75.90	74.17	76.90	74.90	67.80	73.93 j	
Ortalama		2008-2009	80.06 b	78.98 e	80.47 a	79.25 d	79.79 c	79.71	79.72
		2009-2010	81.56 b	79.33 d	81.89 a	80.49 c	75.40 e	79.73	
Genel Ortalama			80.81 b	79.16 d	81.18 a	79.87 c	77.59 e	79.72	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.58	Çeşit: 0.58	Çeşit: 0.40
Uygulama: 0.21	Uygulama: 0.25	Uygulama: 0.16
Çeşit x Uygulama: 0.83	Çeşit x Uygulama: 0.97	Çeşit x Uygulama: 0.64

Araştırmada yer alan faktörler birlikte değerlendirildiğinde ilk yılda olduğu gibi 84.83 kg ile en fazla hektolitre ağırlığı Selimiye çeşidinde kuraklık uygulanmayan parsellerde ölçülürken, bu çeşitte diğer uygulama parsellerinde de yüksek hektolitre ağırlığı ölçülmüştür. Denemede 67.80 kg ile en düşük hektolitre ağırlığı BBVD21-07 hattında tam kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir. Araştırmada faktörlerin ortalaması 79.72 kg olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada hektolitre ağırlığının artması tane ve biyolojik verimlerin de artmasına katkı sağlarken, genotiplerde hasat indeksi de yükselmiştir. Bitkilerde başaklanmada gecikme hektolitre ağırlığının düşmesine neden olurken, tane dolun süresindeki uzama hektolitre ağırlığını artırmıştır. Genotiplerde mumsuluk oranı ile yaprak renginin daha koyu olması ve yaprak kıvrımındaki artış hektolitre ağırlığını da artırmıştır. Genotiplerde yaprak açısı daraldıkça hektolitre ağırlığı artarken açı genişledikçe azaldığı görülmüştür. Bitki boyu ve üst boğum uzunluğu artışı ile yaprak su tutma kapasitesinin fazlalığı hektolitre ağırlığını artıran diğer karakterler olmuştur. Ayrıca genotiplerde stoma sayısı artışı genellikle hektolitre ağırlığını azaltmıştır. Hektolitre ağırlığı bitki örtüsü sıcaklığı artışından olumsuz yönde etkilenmiş, bu etkinin bitki gelişme döneminin ileri devrelerinde de artan oranlarda olduğu tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığının arttığı koşullarda sedimantasyon miktarı ve gluten indeksinde yükselme olurken, protein oranı ve gluten miktarında azalma olduğu belirlenen kalite kriterleri olmuştur.



Şekil 4.48. Araştırmada incelenen uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen ortalama hektolitre ağırlıkları (kg)

Tane dolun döneminde farklı sulama seviyeleri uygulanması neticesinde su stresinin hektolitre ağırlığını azalttığı (Guttieri ve ark. 2001; Pierre ve ark. 2008) farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da görülmüştür.

4.3.3. Protein oranı

4.3.3.1. 2007-2008 Yılı

Farklı kuraklık uygulamaları yapılan araştırmada genotiplerde tespit edilen protein değerlerine ait varyans analizi sonuçları izelge 4.125'te verilmiştir. Çeşitler ile uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunurken, genotip x kuraklık uygulamaları arasındaki etkileşim 0.05 düzeyinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.125. Araştırmada protein oranına göre yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.123	0.562	
eşit	14	99.371	7.098	44.360**
Hata-1	28	4.480	0.160	
Uygulama	3	20.688	6.896	28.926**
eşit x Uygulama	42	16.030	0.382	1.601*
Hata-2	90	21.457	0.238	
Genel	179	163.150		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.05

Çizelge 4.126'da verilen protein değerlerinde görüldüğü gibi genotipler arasında yapılan değerlendirmede en yüksek protein oranı % 13.66 ile Aldane ve % 13.05 ile Golia'da belirlenirken, % 10.93 ile en düşük protein oranı Bereket eşidinde tespit edilmiştir. Araştırmada yer alan kuraklık uygulamaları arasında tanedeki ham protein oranı % 11.66 ile % 12.52 arasında değişmiş olup, faktörlerin ortalaması % 12.02 olarak belirlenmiştir.

Kuraklık uygulamalarında en yüksek protein (% 12.52) başaklanma dönemine kadar kuraklık stresine maruz kalan parselde saptanırken, sulama koşulları genellikle tanedeki protein miktarını dşrmştir. Araştırmada en düşük protein % 11.66 ile doğal parsellerde tespit edilmiştir.

Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek protein oranı % 14.30 ile Aldane eşidinde K1 parselinde belirlenirken, aynı zamanda bu çeşitte diğer ana parsellerde de yüksek oranlarına ulaşılması genetik olarak yüksek protein yapısına sahip olduğunu göstermiştir. En düşük protein oranı ise % 10.53 ile doğal parselde EBVD24-07 hattında belirlenmiştir.

Çizelge 4.126. Araştırmada faktörlerde tespit edilen protein oranı (%)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	12.56	11.86	11.23	11.13	11.70 g
2	Gelibolu	11.56	11.26	10.70	10.80	11.08 h ₁
3	Pehlivan	12.73	12.03	11.76	11.83	12.09 ef
4	Tekirdağ	12.76	11.60	11.93	11.23	11.88 fg
5	Selimiye	11.60	12.23	12.46	11.26	11,89 fg
6	Aldane	14.30	13.76	13.66	12.93	13.66 a
7	Flamura-85	13.03	12.63	12.23	11.56	12.36 de
8	Golia	13.40	13.22	13.00	12.60	13.05 b
9	BBVD7	13.20	12.33	12.16	12.63	12.58 cd
10	Bereket	11.06	11.13	10.80	10.73	10.93 ı
11	ÖVD26-07	13.56	12.76	12.63	11.96	12.73 bc
12	ÖVD2/21-07	11.66	11.50	11.03	11.10	11.32 h
13	ÖVD2/27-07	12.66	12.43	11.23	11.76	12.02 fg
14	EBVD24-07	11.43	11.00	10.53	11.40	11.09 h ₁
15	BBVD21-07	12.26	12.56	11.20	11.96	12.00 fg
Ortalama		12.52 a	12.15 b	11.77 c	11.66 c	12.02

EKÖF (0.05): Çeşit: 0.33 Uygulama: 0.20 Çeşit x Uygulama: 0.79

Genetik yapı ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak normal şartlarda buğdayların ham protein oranı % 7-14 arasında değiştiği, tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre farklılık gösterdiği (Elgün ve ark. 2001) Çizelge 4.125 ve Çizelge 4.127’de verilen araştırma sonucunda da görmek mümkün olmuştur. Ayrıca proteinlerin yapısında yaklaşık olarak % 15-17 N bulunduğundan topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça danedeki protein miktarı da yükselmektedir.

4.3.3.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeçlik buğday genotipinin 5 farklı kuraklık seviyesi ile ilişkilerinin incelendiği denemede protein oranına ait ikinci yıldaki verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.127’de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde çok önemli olmuştur.

Çizelge 4.128’de görüldüğü gibi genotipler arasında yapılan değerlendirmede en yüksek protein % 13.32 ile BBVD21-07, % 12.78 ile Aldane ve % 12.32 ile BBVD7 genotiplerinde belirlenmiştir. En düşük protein oranı ise % 11.11 ile Gelibolu ve % 11.41 ile Bereket çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.127. Araştırmada protein oranına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	18.935	18.935	29.516**
Tekerrür	4	5.402	1.350	
Çeşit	14	138.462	9.890	15.417**
Yıl x Çeşit	14	29.568	2.112	3.292**
Hata 1	56	35.926	0.642	
Uygulama	4	84.902	21.225	50.293**
Yıl x Uygulama	4	55.203	13.801	32.701**
Çeşit x Uygulama	56	29.100	0.520	1.231
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	26.717	0.477	1.130
Hata 2	240	101.288	0.422	
Genel	449	525.502		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.47

Farklı seviyede kuraklık uygulaması yapılan uygulamalara göre tanedeki ham protein oranı % 11.31- % 12.54 arasında değişmiş ve en yüksek protein oranı başaklanma öncesi dönemde sulanan fakat tane dolun dönemi sulama yapılmayan uygulamada tespit edilmiştir. En düşük protein ise % 11.31 ile tam kuraklık uygulanan parselde belirlenmiştir. Sulama ve toprak nemi fazlalığının özellikle tane dolun dönemindeki sulama koşullarının tanedeki protein miktarını azalttığı görülürken, araştırmada faktörlerin ortalaması % 11.86 olarak tespit edilmiştir.

Genotipler ile kuraklık uygulamasının birlikte değerlendirildiğinde protein oranı yüksek olan BBVD21-07 genotipinde genellikle tüm uygulamalarda yüksek oranlar ölçülmüş olup; % 14.87 ile K3, % 14.77 ile K2 ve % 14.32 ile K4 parsellerinde ikinci yılda tespit edilmiştir. En düşük protein ise % 9.87 ile Bereket çeşidinde tam kuraklığın uygulandığı parselde ilk yılda ölçülmüştür.



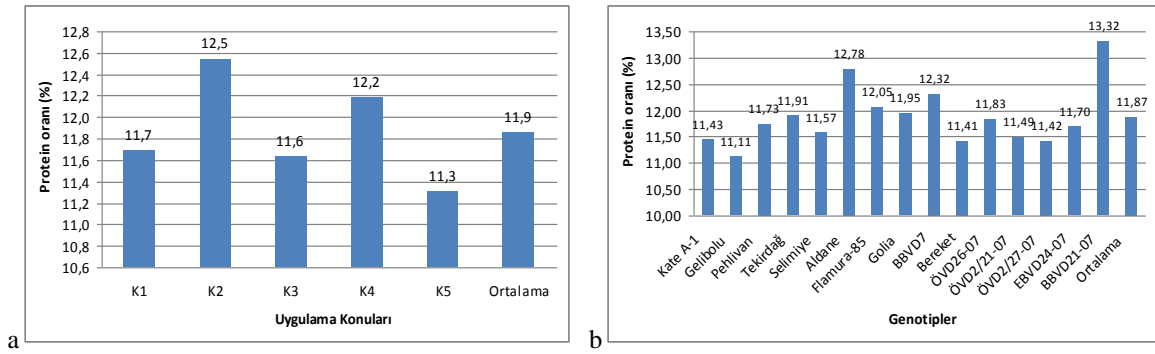
Şekil 4.49. Araştırmada yer alan genotiplerde protein oranı ile tane sertliğinin tespit edildiği çalışmalardan görünüm

Çizelge 4.128. Araştırmada yer alan uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen protein oranı (%)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	12.07	11.90	10.30	11.80	10.53	11.32 def	11.43 fgh
		2009-2010	11.07	12.27	11.13	11.57	11.63	11.53 efg	
2	Gelibolu	2008-2009	11.53	11.27	10.37	11.43	10.07	10.93 f	11.11 h
		2009-2010	10.30	12.33	11.83	11.37	10.63	11.29 g	
3	Pehlivan	2008-2009	11.87	11.70	10.93	11.57	10.77	11.37 c-f	11.73 d-g
		2009-2010	11.50	13.23	11.60	12.40	11.77	12.10 cde	
4	Tekirdağ	2008-2009	12.23	11.40	10.70	12.33	11.13	11.56 cde	11.91 cde
		2009-2010	11.33	13.47	12.58	11.77	12.17	12.26 c	
5	Selimiye	2008-2009	12.07	11.90	10.93	11.73	10.93	11.51 c-f	11.57 efg
		2009-2010	11.60	11.93	11.87	11.53	11.23	11.63 d-g	
6	Aldane	2008-2009	13.13	12.70	12.10	13.07	12.37	12.67 a	12.78 b
		2009-2010	12.33	13.30	13.43	13.43	11.90	12.88 b	
7	Flamura-85	2008-2009	12.57	11.70	11.37	12.20	11.10	11.79 cd	12.05 cd
		2009-2010	11.67	13.00	12.87	12.87	11.17	12.31 bc	
8	Golia	2008-2009	12.83	11.73	11.07	12.13	11.27	11.81 cd	11.95 cde
		2009-2010	11.40	12.97	12.27	11.77	12.10	12.10 cde	
9	BBVD7	2008-2009	12.87	12.70	11.67	13.23	12.00	12.49 ab	12.32 c
		2009-2010	11.63	14.13	11.77	11.70	11.47	12.14 cd	
10	Bereket	2008-2009	11.53	11.77	10.37	11.43	9.87	10.99 ef	11.41 gh
		2009-2010	10.30	13.50	11.27	12.27	11.77	11.82 c-g	
11	ÖVD26-07	2008-2009	11.63	12.23	11.67	12.13	10.70	11.67 cd	11.83 def
		2009-2010	10.83	13.07	12.50	11.67	11.87	11.99 c-f	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	10.50	11.17	10.53	11.87	10.57	10.91 f	11.49 fgh
		2009-2010	11.30	13.10	11.73	12.77	11.47	12.07 cde	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	11.27	12.07	10.90	11.90	11.00	11.43 c-f	11.42 fgh
		2009-2010	10.73	12.13	11.80	11.50	10.90	11.47 fg	
14	EBVD24-07	2008-2009	11.83	12.83	10.93	12.87	11.23	11.94 bc	11.70 d-g
		2009-2010	10.80	12.80	11.70	10.97	11.07	11.41 fg	
15	BBVD21-07	2008-2009	12.37	13.07	11.87	13.70	11.73	12.55 a	13.32 a
		2009-2010	13.47	14.77	14.87	14.32	13.00	14.08 a	
Ortalama		2008-2009	12.02 a	12.01 a	11.05 b	12.23 a	11.01 b	11.66	11.86
		2009-2010	11.35 c	13.07 a	12.21 b	12.13 b	11.61 c	12.07	
Genel Ortalama			11.69 c	12.54 a	11.63 c	12.18 b	11.31 d	11.86	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.60	Çeşit: 0.59	Çeşit: 0.41
Uygulama: 0.23	Uygulama: 0.30	Uygulama: 0.19
Çeşit x Uygulama: 0.90	Çeşit x Uygulama: 1.18	Çeşit x Uygulama: 0.74

Araştırma sonunda yapılan değerlendirmede protein oranındaki yükselme genotiplerin tane veriminde ve hasat indeksinde azalmaya neden olduğu görülmüştür. Başaklanma ve olgunlaşma sürelerinde kısmen uzama protein oranının artışına olumlu katkı yaparken, genotiplerde tane dolum süresinin uzaması protein oranını azaltmıştır. Bayrak yaprak alanında artış ile başaklanma dönemi klorofil miktarı protein oranını yükselten önemli karakterler olduğu tespit edilmiştir. Protein oranındaki yükselme tane sertliğini artırırken, hektolitre ve bin tane ağırlığında azalma olduğu görülmüştür.



Şekil 4.50. Araştırmada uygulamalarda (a) ve genotiplerde (b) ölçüm yapılan ortalama protein oranı (%)

Ekmeçlik buğdayda protein oranı birçok araştırmacı tarafından da incelenen bir özellik olmuştur. Buğdayda tane dolum döneminde farklı sulama seviyeleri uygulamasının tane proteinini değiştirdiği (Pierre ve ark. 2008), buğdayda protein gibi bazı kalite özelliklerindeki değişimin tane dolum dönemindeki sıcaklıktaki farklılıkla yüksek oranda ilişkili olduğu, tane dolum dönemindeki sıcaklık artışı ile yüksek protein oranına sahip tane ürünü alınabileceği (Wrigley ve ark. 1994) bu araştırma sonucunda da görülmüştür. Proteinin niteliğine genetik ve çevre koşullarının etkisinin birlikte olduğu (Pierre ve ark. 2007), tane dolum döneminde kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi yaprak kurummasını artıran koşulların tanede protein birikimine daha fazla etki ettiği (Rharrapti ve ark. 2001) bu araştırmadan elde edilen verilerde de görmek mümkün olmuştur.

4.3.4. Tane sertliği

4.3.4.1. 2007-2008 Yılı

Protein oranı, bin tane ağırlığı ve gluten oranı gibi bazı kalite özellikleri ile yüksek oranda ilişkili olan tane sertliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.129'da verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi genotipler ve uygulamalar arasındaki fark 0.01 seviyesinde çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.129. Araştırmada faktörlerin tane sertliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.633	0.317	
Çeşit	14	1444.700	103.193	87.913**
Hata-1	28	32.867	1.174	
Uygulama	3	292.111	97.370	40.353**
Çeşit x Uygulama	42	116.722	2.779	1.152
Hata-2	90	217.167	2.413	
Genel	179	2104.200		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 2.95

Çizelge 4.130'da verilen değerlerde rakamların yüksek olması tane yapısının daha sert olduğunu ifade etmektedir. Çizelgede görüleceği gibi 57.33 ile ÖVD26-07 hattı, 56.75 ile Golia ve 54.91 ile BBVD21-07 genotipleri en sert taneye sahip olmuştur.

Çizelge 4.130. Araştırmada faktörlerde tespit edilen tane sertliği değerleri

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	54.0	54.3	56.3	50.6	53.83 c
2	Gelibolu	45.3	45.6	45.6	45.6	45.58 ı
3	Pehlivan	51.3	51.6	53.3	50.3	51.66 ef
4	Tekirdağ	53.3	53.6	54.6	51.3	53.25 cd
5	Selimiye	51.3	53.0	54.0	51.3	52.41 de
6	Aldane	51.3	52.6	53.6	52.3	52.50 de
7	Flamura-85	51.6	52.0	55.0	50.3	52.25 ef
8	Golia	55.0	58.0	58.0	56.0	56.75 a
9	BBVD7	51.0	51.0	52.3	46.3	50.16 g
10	Bereket	52.0	52.0	52.3	49.3	51.41 f
11	ÖVD26-07	57.0	58.3	59.3	54.6	57.33 a
12	ÖVD2/21-07	49.6	49.0	51.6	46.6	49.25 h
13	ÖVD2/27-07	54.6	55.3	56.6	52.3	54.75 b
14	EBVD24-07	51.6	53.0	54.3	50.6	52.41 de
15	BBVD21-07	52.3	56.6	56.6	54.0	54.91 b
Ortalama		52.11 c	53.08 b	54.26 a	50.80 d	52.56

EKÖF (0.05): Çeşit: 0.90 Uygulama: 0.65 Çeşit x Uygulama: 2.51

Araştırmada Gelibolu çeşidinden 4 uygulamada de en düşük değer elde edilmesi bu çeşidin tane yapısının daha yumuşak ve çevre koşullarından ziyade daha çok genotipik yapıya bağlı olduğunu göstermiştir. Çizelgede verilen değerlerden anlaşıldığı gibi tane sertliğinde genotiple birlikte çevrenin etkisinin de önemli olduğunu göstermiştir. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede tane sertliği 50.80 ile 54.26 arasında

değişmiştir. Araştırmada en kurak parsel olan doğal parselde daha yumuşak taneler elde edilirken kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde daha sert tane yapısı tespit edilmiştir.

Uygulama x çeşit interaksiyonun önemli olmamasına rağmen çalışmada en sert tane 59.3 ve 58.3 ile ÖVD26-07 genotipinde K3 ve K2 parsellerinde, en yumuşak taneler ise 45.3 ile Gelibolu çeşidinde K1 parselinde tespit edilmiştir. Bu çeşitte diğer uygulamalarda da düşük tane sertliği belirlenmiştir.

4.3.4.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipinde 5 farklı kuraklık seviyesinin araştırıldığı denemede tane sertliğine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.131’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi genotipler ve uygulama konuları arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde çok önemli, bunların arasındaki etkileşim 0.05 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.131. Araştırmada tane sertliğine göre yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	1447.22	1447.22	1156.308**
Tekerrür	4	17.644	4.411	
Çeşit	14	3727.380	266.241	212.723**
Yıl x Çeşit	14	116.080	8.291	6.625**
Hata 1	56	70.089	1.252	
Uygulama	4	247.689	61.922	41.099**
Yıl x Uygulama	4	66.880	16.720	11.097**
Çeşit x Uygulama	56	133.044	2.376	1.577*
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	123.987	2.214	1.470*
Hata 2	240	361.600	1.507	
Genel	449	6311.611		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 2.27

Tane sertliği endosperm hücrelerinde belirlenen, buğdayın değirmencilik işlemleri, unun su absorpsiyon kapasitesi ve hamurun pişirme kapasitesi ile ilgili önemli bir kalite özelliğidir (Pena 2008). Araştırmada yapılan önemlilik testi sonuçları Çizelge 4.132’de verilmiş olup genotipler arasında yapılan değerlendirmede 58.6 ile en sert taneler ÖVD26-07 hattı ve 57.8 ile Golia ve 57.0 ile BBVD21-07 genotiplerinde belirlenirken, aynı zamanda bu genotipler araştırmanın ilk yılında da en sert taneye sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.132. Araştırmada incelenen uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen tane sertliği değerleri

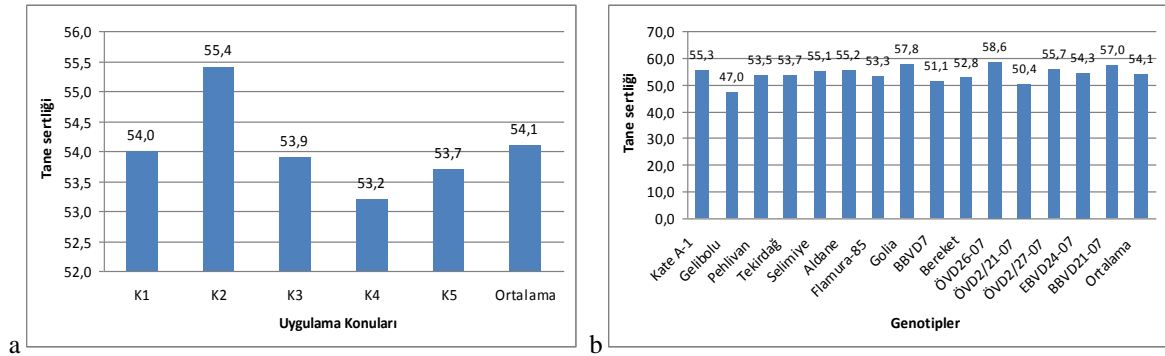
Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	57.3	59.0	56.0	55.7	56.7	56.9 de	55.3 d
		2009-2010	53.3	54.0	55.0	53.3	52.7	53.7 cd	
2	Gelibolu	2008-2009	49.0	49.3	48.3	47.3	47.7	48.3 k	47.0 j
		2009-2010	44.7	47.3	46.7	45.0	45.0	45.7 h	
3	Pehlivan	2008-2009	56.0	56.3	55.7	53.7	55.3	55.4 fg	53.5 f
		2009-2010	51.3	53.3	50.0	52.3	50.7	51.5 f	
4	Tekirdağ	2008-2009	56.7	56.7	55.7	55.3	56.3	56.1 ef	53.7 f
		2009-2010	51.0	52.3	52.0	50.3	50.7	51.3 f	
5	Selimiye	2008-2009	56.7	58.0	57.3	56.7	58.0	57.3 cd	55.1 d
		2009-2010	53.7	53.0	53.3	53.0	51.3	52.9 e	
6	Aldane	2008-2009	57.7	58.3	56.0	57.3	59.0	57.7 cd	55.2 d
		2009-2010	52.7	54.0	51.7	53.3	51.7	52.7 e	
7	Flamura-85	2008-2009	56.0	55.0	55.3	52.7	56.0	55.0 gh	53.3 fg
		2009-2010	51.7	52.7	52.0	52.0	49.7	51.6 f	
8	Golia	2008-2009	61.0	59.0	57.0	58.0	60.7	59.1 b	57.8 b
		2009-2010	55.3	59.0	57.0	55.7	55.7	56.5 ab	
9	BBVD7	2008-2009	54.7	55.3	52.0	53.3	53.7	53.8 ı	51.1 h
		2009-2010	48.3	51.3	47.3	48.3	47.0	48.5 g	
10	Bereket	2008-2009	53.7	57.0	53.7	52.7	54.0	54.2 hı	52.8 g
		2009-2010	50.3	53.0	50.3	52.3	51.3	51.5 f	
11	ÖVD26-07	2008-2009	59.7	62.3	61.0	58.0	59.7	60.1 a	58.6 a
		2009-2010	57.7	58.7	58.3	55.3	56.0	57.2 a	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	52.7	53.3	53.3	50.3	53.3	52.6 j	50.4 ı
		2009-2010	47.3	50.7	47.3	46.0	49.0	48.1 g	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	57.3	59.3	57.7	56.0	57.3	57.5 cd	55.7 d
		2009-2010	53.7	56.0	53.3	53.7	52.3	53.8 c	
14	EBVD24-07	2008-2009	56.7	57.3	55.0	54.3	55.3	55.7 fg	54.3 e
		2009-2010	52.7	54.7	54.0	51.7	51.7	52.9 de	
15	BBVD21-07	2008-2009	57.0	59.0	58.3	56.7	58.3	57.9 c	57.0 c
		2009-2010	56.0	57.3	56.7	55.7	54.7	56.1 b	
Ortalama		2008-2009	56.11 b	57.02 a	55.49 c	54.53 d	56.09 b	55.85	54.1
		2009-2010	51.98 b	53.82 a	52.36 b	51.87 b	51.29 c	52.26	
Genel Ortalama			54.0 b	55.4 a	53.9 b	53.2 c	53.7 b	54.1	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 0.91	Çeşit: 0.76	Çeşit: 0.58
Uygulama: 0.44	Uygulama: 0.58	Uygulama: 0.36
Çeşit x Uygulama: 1.69	Çeşit x Uygulama: 2.23	Çeşit x Uygulama: 1.40

Araştırmada en yumuşak taneler ilk yılda olduğu gibi yine beş uygulamada da Gelibolu çeşidinde elde edilmesi bu çeşidin genetik olarak yumuşak tane yapısına sahip olduğu araştırmanın yürütüldüğü üç yılda da görülmüştür.

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede tane sertliği 53.2 ile 55.4 arasında değişmiştir (Çizelge 4.132 ve Şekil 4.51). Araştırmada ilk yılda olduğu gibi doğal parsellerde en yumuşak taneler (53.2) elde edilirken, en sert taneler (55.4) başaklanma dönemi kuraklık uygulanan parsellerde tespit edilmiştir. Araştırma sonucuna göre başaklanma dönemine kadar bitkilerin kuraklık stresine maruz kalmaması ve takibinde tane dolum dönemindeki kurak koşullar veya yağış olmaması daha sert yapıda tanelerin oluşmasını sağlamıştır.

Bu sonuçlar Trakya Bölgesi'nde ekmeklik buğdaylarda karşılaşılan kalite düşüklüğünün tane dolum dönemi ve hasat döneminde yağın yağıştan kaynaklandığını göstermiştir. Faktörler arasında yapılan değerlendirmede 62.3 ile en sert tane önceki yılda olduğu gibi ÖVD26-07 genotipinde K2 parsellerinde, 44.7 ile en yumuşak taneler ise yine Gelibolu çeşidinde K1 parselinde ölçülürken bu çeşitte diğer uygulamalarda da önceki yıllarda olduğu gibi daha yumuşak tane yapısı ölçümü yapılmıştır.



Şekil 4.51. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) ölçülen ortalama tane sertliği değeri

Araştırmada bitkilerde olgunlaşmanın gecikmesi, tane dolum süresinin uzaması tane sertliğinde azalmaya neden olmuştur. Genotiplerde biyolojik verim, bayrak yaprak alanı, üst boğum uzunluğu ile kuru madde miktarındaki artış daha sert tanelerin elde edilmesine katkı sağlamıştır. Tane dolum dönemindeki yüksek klorofil miktarı tane sertliğini artırırken, başaklanma ve tane dolum dönemlerinde yüksek kanopi sıcaklığı daha yumuşak tanelerin oluşmasına neden olmuştur. Ayrıca, bitkilerde kök miktarındaki artış daha sert yapıda tanelerin elde edilmesini sağlamıştır. Çeşitlerde tane sertliğinin artışı protein ve gluten oranını yükselttiği görülmüştür.

Ekmeklik buğdayda tane sertliği bazı araştırmacılar tarafından da ele alınmıştır. Kalite karakterlerindeki değişikliğe çevrenin etkisi genetik faktörün etkisinden daha fazla olduğu, tane sertliğine genotipin etkisi ile genotip x çevrenin birlikte etkisinin daha fazla olduğu (Peterson ve ark. 1992) bu çalışma sonucunda da görülmüştür.

4.3.5. Sedimentasyon miktarı

4.3.5.1. 2007-2008 Yılı

Gluten miktar ve kalitesini belirten sedimentasyon değerine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.133'te verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda çeşitler, kuraklık uygulamaları ve faktörler arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.133. Araştırmada faktörlerin sedimentasyon değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.011	1.005	
Çeşit	14	9483.980	677.427	349.175**
Hata-1	28	54.322	1.940	
Uygulama	3	599.661	199.887	89.799**
Çeşit x Uygulama	42	863.756	20.566	9.239**
Hata-2	90	200.333	2.226	
Genel	179	11204.061		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 3.69

Sedimentasyon buğday ununun sulu zayıf asitlerde su alarak şişmesi neticesinde meydana gelen plastik özün hacminin ölçülmesi sonucu elde edilir. Sedimentasyon değeri gluten miktar ve kalitesini belirttiği gibi gluten kalitesi aynı olan buğdayların protein miktarının tahmin edilmesini de sağlayan bir yöntemdir. Bu değerlerin yüksek olması özün (gluten) iyi su tuttuğunu ve bu unlardan yapılan ekmeklerin hacimlerinin yüksek olduğunu gösterir (Elgün ve ark. 2001). Sedimentasyon değeri genetik olarak çeşitten çeşide farklılık gösterebildiği çevre koşullarına göre de değişiklik gösterebilir (Çizelge 4.134).

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda genetik olarak çok yüksek ekmeklik kalite özelliğine sahip olduğu belirlenen Aldane çeşidinde 60.08 ml ile en yüksek oran elde edilirken, bu çeşitte bütün uygulamalarda çok yüksek değere ulaşılması sonucu Aldane çeşidinin sedimentasyon değerinin genetik olarak yüksek olduğunu doğrulamıştır. Araştırmada en düşük sedimentasyon ise 27.50 ml ile BBVD21-07 hattında tespit edilmiştir. Başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanan parsel ile doğal parsellerde

kuraklık stresi uygulanmayan parsellere göre daha yüksek değerler elde edilmiş olup, kurak koşulların genotiplerde sedimantasyon değerini yükselttiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.134. Araştırmada faktörlerde tespit edilen sedimantasyon değeri (ml)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	42.6	37.6	39.0	45.6	41.25 e
2	Gelibolu	40.6	40.3	38.6	42.3	40.50 e
3	Pehlivan	40.6	37.0	37.6	39.3	38.66 f
4	Tekirdağ	42.0	37.0	36.6	45.0	40.16 e
5	Selimiye	39.0	43.3	51.0	48.6	45.50 c
6	Aldane	63.3	54.3	57.0	65.6	60.08 a
7	Flamura-85	48.3	45.6	49.6	52.0	48.91 b
8	Golia	34.3	37.0	31.6	37.6	35.16 h
9	BBVD7	39.0	35.6	35.6	38.6	37.25 g
10	Bereket	40.0	37.6	42.0	43.0	40.66 e
11	ÖVD26-07	40.0	37.3	32.0	38.6	37.00 g
12	ÖVD2/21-07	45.6	43.3	41.0	43.0	43.25 d
13	ÖVD2/27-07	39.3	35.3	36.3	39.3	37.58 fg
14	EBVD24-07	32.6	31.0	27.6	37.0	32.08 ı
15	BBVD21-07	28.3	29.6	22.3	29.6	27.50 j
Ortalama		41.06 b	38.82 c	38.55 c	43.04 a	40.37

EKÖF (0.05): Çeşit: 1.16 Uygulama: 0.62 Çeşit x Uygulama: 2.42

Uygulamalara göre yapılan değerlendirmede en düşük sedimantasyon (38.55 ml) kuraklık stresi uygulanmayan parselde, en yüksek miktar ise 43.04 ml ile doğal parsellerde tespit edilmiştir. Denemede faktörlerin ortalaması 40.37 ml olmuştur.

Genotipler ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde (Çizelge 4.134) en fazla sedimantasyon değerleri araştırmada yer alan 4 uygulamada da Aldane çeşidinde saptanmış olup bu çeşitte 65.6 ml ile en yüksek miktar doğal parselde belirlenmiştir. Bu çeşitten sonra en yüksek sedimantasyon değeri 51.0 ml ile Selimiye çeşidinde ölçülmüştür. En düşük değerler ise 4 uygulamada da BBVD21-07 hattında elde edilmesi bu hattın genetik olarak düşük sedimantasyon değerine sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, kuraklık stresi uygulanmayan koşullarda Selimiye çeşidi hariç bütün genotiplerde sedimantasyon değerinin düştüğü görülmüştür.

4.3.5.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Trakya Bölgesi'nde üretimi yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitleri ve ıslah çalışmalarında geliştirilen bazı genotiplerin farklı kuraklık seviyeleri ile etkilerinin incelendiği denemede sedimantasyon değerine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.135'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.135. Araştırmada faktörlerin sedimantasyon miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	12335	12335	1303.012**
Tekerrür	4	32.542	8.136	
Çeşit	14	14706.2	1050.45	110.965**
Yıl x Çeşit	14	1233.5	88.107	9.307**
Hata 1	56	530.124	9.467	
Uygulama	4	1393.22	348.306	58.484**
Yıl x Uygulama	4	1489.63	372.408	62.531**
Çeşit x Uygulama	56	988.311	17.648	2.963**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	1065.9	19.034	3.196**
Hata 2	240	1429.333	5.956	
Genel	449	35203.778		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.81

Ekmeklik buğdayda kalitenin çevre koşullarından da etkilenen bir özellik olmasından dolayı araştırmada üçüncü yıl, ikinci yıla göre gerek genotipler gerekse uygulama parsellerinin ortalaması olarak daha yüksek sedimantasyon değeri ölçülmüştür. Araştırmada faktörlerin ortalaması 41.98 ml olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmada incelenen birçok kalite özelliğinde yüksek kalite değerlerine sahip olduğu görülen Aldane çeşidinde 56.03 ml ile yine en yüksek oran elde edildiği gibi uygulamaların tamamında diğer genotiplerden daha yüksek sedimantasyon değeri tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük sedimantasyon ise 34.27 ml ile yine BBVD21-07 hattında belirlenirken, daha sonra 35.03 ml ile Golia düşük değer elde edilen çeşit olmuştur.

Uygulamalara göre yapılan değerlendirmede (Çizelge 4.136 ve Şekil 4.53) ortalama 43.83 ml en fazla miktar doğal parsellerde ölçülürken, tam kuraklık uygulanan parsellerde 39.03 ml ile en düşük sedimantasyon miktarı ölçülmüştür.

Çizelge 4.136. Araştırmada uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen sedimantasyon değerleri (ml)

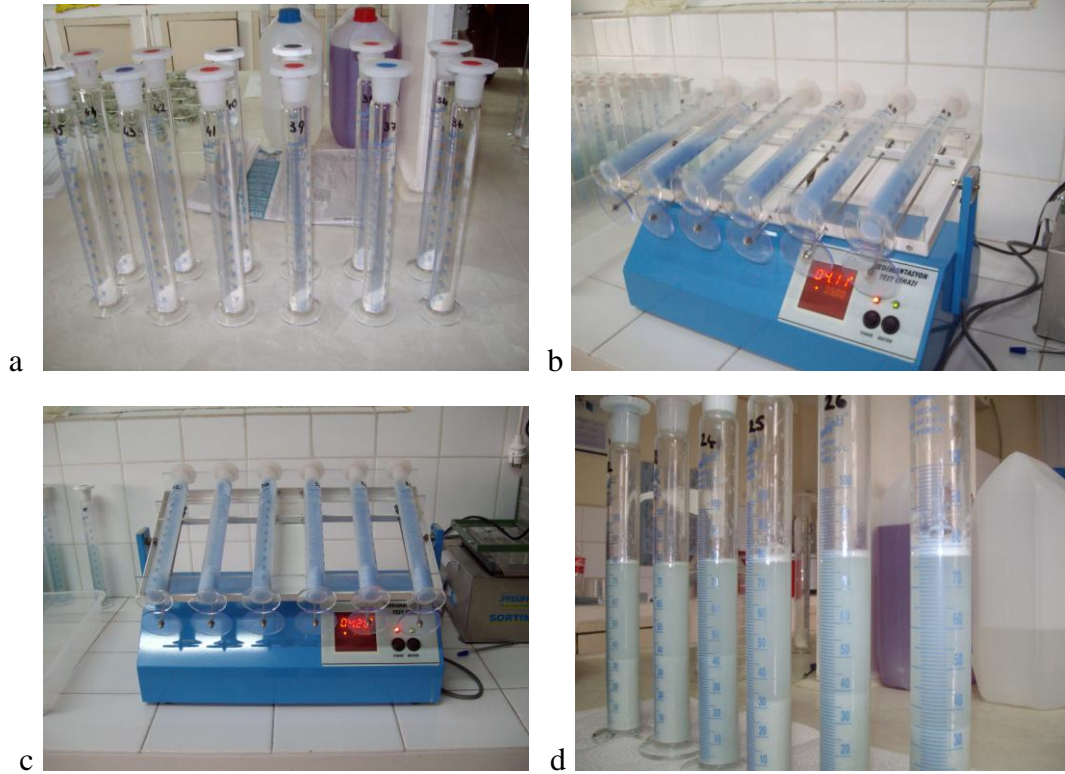
Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	42.0	36.3	35.7	39.0	36.7	37.93 d	41.23 d
		2009-2010	47.3	46.3	42.0	44.3	42.7	44.53 de	
2	Gelibolu	2008-2009	39.7	33.7	34.0	39.7	35.0	36.40 e	41.30 d
		2009-2010	43.3	51.3	46.3	48.7	41.3	46.20 d	
3	Pehlivan	2008-2009	40.7	36.7	35.3	38.0	36.0	37.33 de	41.63 d
		2009-2010	47.3	51.0	42.3	46.0	43.0	45.93 d	
4	Tekirdağ	2008-2009	38.7	35.3	34.0	40.0	39.3	37.47 de	45.33 c
		2009-2010	49.3	60.3	53.3	52.3	50.7	53.20 bc	
5	Selimiye	2008-2009	43.0	37.7	37.0	41.0	40.0	39.73 bc	45.10 c
		2009-2010	50.7	50.7	56.0	49.7	45.3	50.47 c	
6	Aldane	2008-2009	55.3	47.3	42.7	53.3	50.3	49.80 a	56.03 a
		2009-2010	63.3	62.0	69.3	65.7	51.0	62.27 a	
7	Flamura-85	2008-2009	45.0	37.3	38.7	41.7	39.0	40.33 b	47.77 b
		2009-2010	53.3	55.0	62.7	59.7	45.3	55.20 b	
8	Golia	2008-2009	35.0	29.7	27.0	33.3	30.3	31.07 h	35.03 g
		2009-2010	38.0	44.3	40.0	38.33	34.3	39.00 g	
9	BBVD7	2008-2009	35.0	32.3	32.0	35.7	33.3	33.67 fg	37.23 ef
		2009-2010	39.3	48.0	42.0	39.0	35.7	40.80 fg	
10	Bereket	2008-2009	42.3	38.7	35.7	39.3	37.3	38.67 cd	44.73 c
		2009-2010	44.7	58.3	47.3	54.7	49.0	50.80 c	
11	ÖVD26-07	2008-2009	33.0	29.7	30.0	34.0	29.3	31.20 h	36.63 f
		2009-2010	41.0	45.3	43.7	42.7	37.7	42.07 ef	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	39.3	38.7	39.3	43.7	37.7	39.73 bc	47.80 b
		2009-2010	57.7	60.7	51.3	60.7	49.0	55.87 b	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	36.3	34.3	32.7	36.0	34.7	34.80 f	36.90 f
		2009-2010	40.3	40.3	38.3	39.3	36.7	39.00 g	
14	EBVD24-07	2008-2009	36.3	32.0	30.7	38.0	29.0	33.20 g	38.67 e
		2009-2010	44.3	49.3	43.3	44.7	39.0	44.13 de	
15	BBVD21-07	2008-2009	31.7	27.7	26.3	36.0	27.3	29.80 h	34.27 g
		2009-2010	38.7	40.3	39.0	40.7	35.0	38.73 g	
Ortalama		2008-2009	39.56 a	35.16 b	34.07 c	39.24 a	35.69 b	36.74	41.98
		2009-2010	46.58 c	50.89 a	47.80 bc	48.42 b	42.38 d	47.21	
Genel Ortalama			43.07 b	43.02 b	40.93 c	43.83 a	39.03 d	41.98	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.48	Çeşit: 2.90	Çeşit: 1.59
Uygulama: 0.68	Uygulama: 1.93	Uygulama: 0.72
Çeşit x Uygulama: 2.64	Çeşit x Uygulama: 4.91	Çeşit x Uygulama: 2.78

Birinci ve ikinci uygulama parsellerinde de yüksek miktarda sedimantasyonun ölçülmesi nedeniyle genotiplerde fazla yağış veya sulama koşulları ile yüksek kuraklık stresinin sedimantasyon değerini düşürdüğü belirlenmiştir. Araştırmada tam kuraklık uygulamasında her iki yılda da en düşük değerler elde edilmiştir.

Genotip ve kuraklık uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde (Çizelge 4.136) en fazla sedimantasyon değerleri 2009 ve 2010 yıllarında da bütün uygulamalarda Aldane çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşitteki en yüksek sedimantasyon ise 69.3 ml ile K3 parseli ve 65.7 ml ile doğal parsellerde tespit edilmiştir.

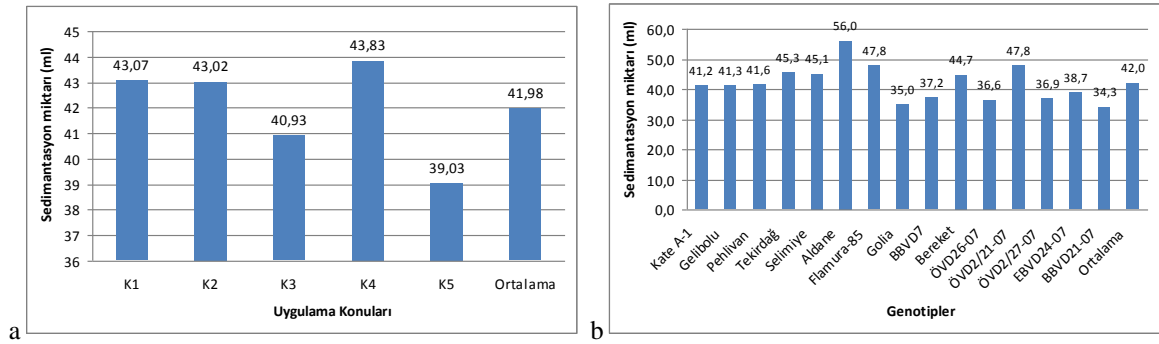
Araştırmada faktörlerde en düşük sedimantasyon miktarı 26.3 ml BBVD21-07 hattında, 27.0 ml ile Golia çeşidinde K3 parselinde ve 27.3 ml ile BBVD21-07 hattında tam kuraklık uygulanan parselde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar çeşitlerde sedimantasyonun genotipik yapıya bağlı olduğu gibi çevre koşullarından da önemli oranda etkilendiğini göstermiştir. Bu nedenle araştırmada uygulama ile genotip uygulama interaksyonu istatistikî olarak çok önemli bulunmuştur.



Şekil 4.52. Araştırmada yer alan genotiplerde sedimantasyon miktarının ölçülmesi aşaması; (a) tüplere un tartılması, (b) ve (c) brom fenol ve etil alkol karışımı sonrası her karışımdan sonra 5'er dakikalık karıştırma işlemi, (d) numunenin 5 dakika bekletilip okuma işleminin yapılması

Yapılan araştırma sonucunda genotiplerde başaklanma ve olgunlaşma süreleri ile tane dolun süreleri uzadıkça sedimantasyon oranının arttığı tespit edilmiştir. Bayrak yapraklarda başaklanma döneminde ölçümü yapılan stoma sayısındaki artış sedimantasyon miktarını düşürdüğü görülmüştür. Ayrıca başaklanma dönemindeki klorofil miktarının fazla olması sedimantasyon miktarına olumlu etki yaparken, diğer dönemlerde düşürdüğü tespit edilmiştir. Tane dolun dönemindeki bitki örtüsü sıcaklığındaki artış sedimantasyonun da artmasına katkı sağlamıştır.

Ekmeklik buğdayda kalite için çevre, genotip ve bunların arasındaki etkileşimin iyi bilinmesine bağlı olduğu, kalite karakterlerindeki değişikliğe çevrenin etkisi genetik faktörün etkisinden daha fazla olurken, sedimantasyona etkisinin daha az olduğunu (Peterson ve ark. 1992), kuraklık stresi sedimantasyon değerinin artışına katkıda bulunduğu (Pierre ve ark. 2007), kalite özelliklerinden sedimantasyon değeri için gerek kuru, gerekse sulu koşullarda ayrı ayrı seleksiyon yapılması gerektiğini (Tosun ve ark. 2006), ayrıca erken generasyonlarda seleksiyon için sedimantasyonun kullanılabileceğini (Pena 2008) bildiren araştırmacıların bulgularını bu araştırma bulgularında da görmek mümkün olmuştur.



Şekil 4.53. Araştırmada uygulama konuları (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen sedimantasyon değeri (ml)

4.3.6. Gluten oranı

4.3.6.1. 2007-2008 Yılı

Ekmeklik buğdayda teknolojik açıdan büyük öneme sahip olan gluten değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.137'de sunulmuş olup, genotipler ve uygulamalar arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşiminin 0.01 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.137. Araştırmada faktörlerin gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	13.001	6.501	
Çeşit	14	2075.290	148.235	55.123**
Hata-1	28	75.297	2.689	
Uygulama	3	676.296	225.432	60.955**
Çeşit x Uygulama	42	773.483	18.416	4.979**
Hata-2	90	332.848	3.698	
Genel	179	3946.217		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 5.35

Genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelge 4.138'de görüldüğü gibi en yüksek gluten değeri % 40.31 ile Aldane çeşidinde belirlenirken, daha sonra % 39.48 ile Pehlivan ve % 39.24 ile ÖVD2/27-07 yüksek gluten değerine sahip diğer genotipler olmuştur. Araştırmada en düşük gluten değeri ise % 28.52 ile Gelibolu, % 31.06 ile Bereket ve % 31.60 ile ÖVD2/21-07 genotiplerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.138. Araştırmada genotip ve uygulamalarda tespit edilen gluten oranı (%)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	42.10	39.30	36.66	34.36	38.10 cde
2	Gelibolu	31.90	26.50	28.26	27.43	28.52 ı
3	Pehlivan	42.16	40.63	38.60	36.53	39.48 ab
4	Tekirdağ	40.53	33.16	40.53	32.73	36.74 ef
5	Selimiye	39.53	36.33	40.50	32.56	37.23 def
6	Aldane	43.10	37.63	42.46	38.06	40.31 a
7	Flamura-85	37.80	35.86	35.50	29.86	34.75 g
8	Golia	38.50	34.13	40.23	31.56	36.10 fg
9	BBVD7	38.16	38.20	35.13	35.50	36.75 ef
10	Bereket	31.83	30.90	32.96	28.56	31.06 h
11	ÖVD26-07	41.33	39.03	39.26	33.93	38.39 bcd
12	ÖVD2/21-07	34.86	31.70	30.63	29.23	31.60 h
13	ÖVD2/27-07	42.53	39.76	37.76	36.90	39.24 abc
14	EBVD24-07	38.73	30.56	30.83	29.16	32.32 h
15	BBVD21-07	37.86	40.50	31.40	42.63	38.10 cde
Ortalama		38.73 a	35.61 b	36.05 b	33.27 c	35.91

EKÖF (0.05): Çeşit: 1.37 Uygulama: 0.81 Çeşit x Uygulama: 3.12

Buğdayda gluten miktarları çeşide, ekolojik şartlara ve olum devresindeki iklim şartlarına bağlı olarak değişir. Un proteinlerinin % 85'ini oluşturan gluten teknolojik öneme sahip olup biyolojik değeri azdır. Gluten buğday proteinlerinden gliadin ve gluteninin su alarak şişmek suretiyle meydana getirdiği elastik bir maddedir. Gluten sadece buğdaydan elde edilen mayalı fırın ürünleri için önemli bir kalite unsurudur. Hamurun fiziksel yapısının ekmek yapımına uygun olduğunu gösterir ve maya tarafından oluşturulan gazı tutarak ekmeğin meydana gelmesini sağlar. Buğdayın gluten miktarı değerlendirilmesinde % 27'nin üzeri yüksek, % 20-27 arası orta ve % 20'nin altı düşük oran olarak kabul edilmektedir (Elgün ve ark. 2001).

Araştırmada uygulamalara göre yapılan değerlendirmede başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanıp, tane dolum döneminde sulama yapılan parselde % 38.73 ile en yüksek gluten değerine ulaşılmıştır. Çalışmada en kurak olarak değerlendirilen doğal parselde ise % 33.27 ile en düşük gluten değeri tespit edilmiştir.

Genotip ve kuraklık uygulamaları birlikte incelendiğinde % 43.10 ile en yüksek gluten oranı başaklanma öncesi kuraklık uygulanan parsellerde Aldane çeşidinde tespit edilmiştir. En düşük değer (% 26.50) ise Gelibolu çeşidinde başaklanma döneminden önce kuraklık stresi uygulanmayan ve başaklanma döneminden sonra sulama yapılan parsellerde (K2) ölçülmüştür.

4.3.6.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

On beş adet ekmeklik buğday genotipi ve beş farklı kuraklık uygulamasının incelendiği denemede gluten oranına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.139'da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi gluten oranı yönünden çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

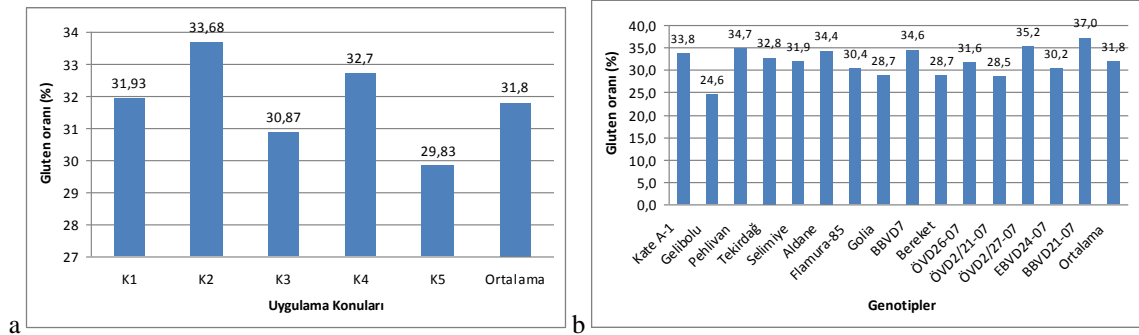
Araştırmada genotipler arasında yapılan değerlendirmede Çizelge 4.140'da görüldüğü gibi % 37.01 ile en yüksek gluten değeri BBVD21-07, % 35.20 ile ÖVD2/27-07 ve % 34.70 ile Pehlivan genotiplerinde ölçülmüştür. Yapılan çalışmada en düşük gluten değeri ise % 24.61 ile Gelibolu, % 28.47 ile ÖVD2/21-07 ve % 28.67 ile Bereket genotiplerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.139. Araştırmada faktörlerin gluten oranına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	449.8	449.8	72.561**
Tekerrür	4	74.827	18.707	
Çeşit	14	4591.45	327.961	52.906**
Yıl x Çeşit	14	652.558	46.611	7.519**
Hata 1	56	347.14	6.199	
Uygulama	4	820.002	205.0	41.799**
Yıl x Uygulama	4	731.295	182.824	37.278**
Çeşit x Uygulama	56	434.666	7.762	1.583**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	513.749	9.174	1.871**
Hata 2	240	1177.040	4.904	
Genel	449	9792.528		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 6.96

Araştırmada kuraklık stresi uygulanmayan parseller (K3) ile tam kuraklık uygulamaları (K5) gluten miktarını düşürdüğü saptanmıştır. Bu sonuçlara göre özellikle tane dolum dönemindeki fazla yağış ile bitki gelişmesinin bütün dönemindeki kuraklık stresine maruz kalınması genotiplerdeki gluten değerini düşürdüğü tespit edilmiştir. Uygulamalarda elde edilen sonuçlarda başaklanma dönemine kadar kuraklık uygulanmayan ve tane dolum dönemi kuraklık uygulanan parselde % 33.68 ile en yüksek, tam kuraklık uygulanan parselde % 29.83 ile en düşük gluten değeri tespit edilmiştir. Uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede başaklanma dönemine kadar kuraklık stresinin yaşanmaması ve tane dolum döneminde ise fazla yağış veya sulama yapılmaması genotiplerde gluten miktarını artırdığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.54. Araştırmada uygulamalar (a) ve genotiplerde (b) tespit edilen gluten oranı (%)

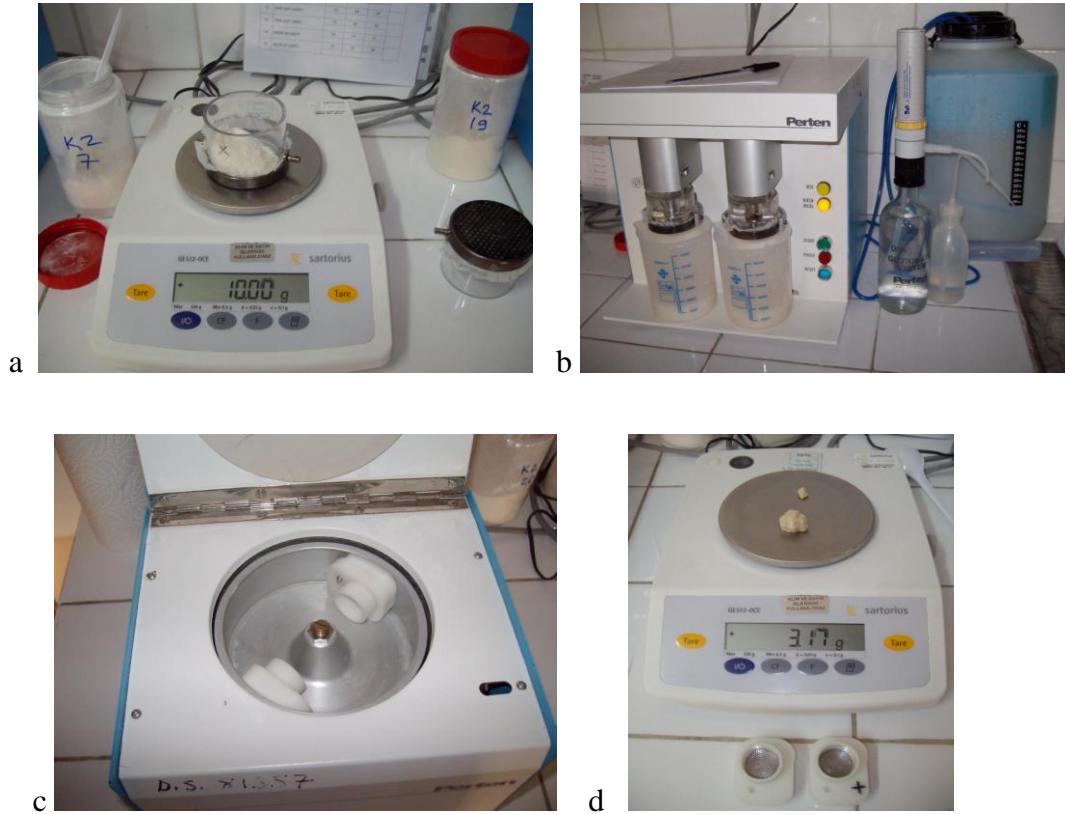
Çizelge 4.140. Araştırmada yer alan uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen gluten oranı (%)

Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	38.77	36.90	31.87	36.13	31.63	35.06 cd	33.83 cd
		2009-2010	32.37	34.03	30.83	32.57	33.20	32.60 c	
2	Gelibolu	2008-2009	29.13	27.03	25.17	27.73	22.90	26.39 j	24.61 ı
		2009-2010	20.27	26.57	23.67	23.10	20.50	22.82 h	
3	Pehlivan	2008-2009	37.83	34.20	34.70	35.57	32.37	34.93 cd	34.70 bc
		2009-2010	32.97	38.90	30.93	36.23	33.30	34.47 b	
4	Tekirdağ	2008-2009	37.17	32.30	30.87	34.87	32.43	33.53 de	32.76 de
		2009-2010	29.97	37.30	31.80	29.97	30.93	31.99 cd	
5	Selimiye	2008-2009	36.43	34.43	33.17	34.23	30.93	33.84 cde	31.91 e
		2009-2010	30.40	31.37	30.80	30.00	27.33	29.98 e	
6	Aldane	2008-2009	37.20	34.10	34.07	36.33	35.83	35.51 bc	34.36 bc
		2009-2010	31.47	34.40	34.73	34.37	31.07	33.21 bc	
7	Flamura-85	2008-2009	35.57	31.57	29.67	33.17	27.73	31.54 fg	30.40 fg
		2009-2010	27.67	30.83	31.83	30.73	25.27	29.27 ef	
8	Golia	2008-2009	33.67	31.37	26.77	31.03	28.43	30.25 gh	28.74 h
		2009-2010	26.03	29.93	26.97	27.17	26.00	27.22 g	
9	BBVD7	2008-2009	40.07	34.77	34.23	39.80	36.53	37.08 ab	34.60 bc
		2009-2010	30.07	39.03	31.73	28.93	30.87	32.13 cd	
10	Bereket	2008-2009	31.77	29.87	26.33	31.10	22.93	28.40 hi	28.67 h
		2009-2010	23.80	35.53	26.83	29.73	28.83	28.95 efg	
11	ÖVD26-07	2008-2009	32.43	33.40	33.33	33.60	29.13	32.38 ef	31.56 ef
		2009-2010	26.70	35.07	33.10	29.20	29.63	30.74 de	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	29.00	26.73	26.00	30.10	28.27	28.02 ij	28.47 h
		2009-2010	27.30	31.23	28.30	31.00	26.80	28.93 efg	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	37.37	39.47	34.70	40.27	35.90	37.54 a	35.20 b
		2009-2010	31.33	35.20	33.10	33.33	31.30	32.85 bc	
14	EBVD24-07	2008-2009	33.83	34.80	29.53	35.20	29.67	32.63 ef	30.21 g
		2009-2010	24.53	32.47	29.80	25.87	26.30	27.79 fg	
15	BBVD21-07	2008-2009	33.20	35.67	33.77	39.47	32.53	34.93 cd	37.01 a
		2009-2010	39.53	42.07	37.57	39.97	36.33	39.09 a	
Ortalama		2008-2009	34.89 a	33.11 b	30.94 c	34.58 a	30.48 c	32.80	31.80
		2009-2010	28.96 c	34.26 a	30.80 b	30.81 b	29.18 c	30.80	
Genel Ortalama			31.93 c	33.68 a	30.87 d	32.70 b	29.83 e	31.80	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 1.88	Çeşit: 1.84	Çeşit: 1.29
Uygulama: 0.78	Uygulama: 1.05	Uygulama: 0.65
Çeşit x Uygulama: 3.03	Çeşit x Uygulama: 4.05	Çeşit x Uygulama: 2.52

Araştırmada faktörlerin birlikte değerlendirilmesi yapıldığında en yüksek gluten oranı % 42.07 ile K2 parselinde BBVD21-07 genotipinde, % 40.27 ile doğal parsellerde ÖVD2/27-07 ve % 40.07 ile BBVD7 genotiplerinde K1 parselinde tespit edilmiştir. En düşük gluten oranları ise % 22.90 ve % 22.93 ile Gelibolu ve Bereket çeşitlerinde tam kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür.

Araştırmada yapılan değerlendirmede gluten değeri yükseldikçe tane veriminin ve hasat indeksinin azaldığı görülmüştür. Bitkilerde olgunlaşma sürelerinin uzaması yine bu değeri düşürdüğü tespit edilmiştir. Mumsu yapıya sahip genotiplerde gluten oranının yükseldiği görülmürken ayrıca, bitki boyu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğundaki artış ile birlikte gluten oranı da artmıştır. Tane dolum döneminde klorofil miktarı yüksek olan genotiplerde yüksek gluten miktarı ölçülürken, başaklanma dönemindeki yüksek bitki örtüsü sıcaklığından olumsuz yönde etkilendiği saptanmıştır.



şekil 4.55. Gluten miktarı ve gluten indeksinin elde edilmesi aşaması; (a) 10 g un tartımı, (b) tartılan unun glutematik aleti ile yıkanması işlemi, (c) santrifüj işlemi ve (d) elde edilen glutenin tartılması

Ekmeklik buğdayda önemli kalite kriterlerinden olan gluten, protein oranı ve dolayısı ile azot alımı ile yüksek oranda ilişkili olup, çevre koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği (Elgün ve ark. 2001), (Pena 2008) ve (Stone ve Nicolas 1994) birçok araştırmacılar tarafından da incelenmiş ve bu araştırma ile benzeri sonuçlar tespit edilmiştir.

4.3.7. Gluten indeksi oranı

4.3.7.1. 2007-2008 Yılı

Glutenin kalitesini belirlemede kullanılan gluten indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.141’de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi genotipler ve uygulamalar arasındaki fark ile faktörler arası etkileşim 0.01 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.141. Araştırmada gluten indeksi oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	46.914	23.457	
Çeşit	14	40263.700	2875.980	69.393**
Hata-1	28	1160.450	41.445	
Uygulama	3	5792.300	1930.770	53.193**
Çeşit x Uygulama	42	5343.880	127.235	3.505**
Hata-2	90	3266.752	36.297	
Genel	179	55874.009		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 8.04

Ekmek niteliğine önemli etkisi olan protein ve gluten miktarları arasında kuvvetli bir ilişki olmasına rağmen aynı protein ve gluten miktarına sahip olan unların ekmek özellikleri farklı olabilmektedir. Bu fark aynı protein miktarına sahip buğdayların protein kalitelerindeki farktan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle buğdayların sadece protein veya gluten miktarları değil, kalitelerinin de belirlenmesi gerekir. Gluten indeksi, gluten kalitesini belirlemede kullanılır ve unun kuvvetinin ölçüsünü belirler (Elgün ve ark. 2001).

Çizelge 4.142’de görüleceği gibi % 94.26 ile Gelibolu ve % 94.04 ile Bereket en yüksek gluten indeksine sahip çeşitler olmuştur. Bu çeşitlerle birlikte ÖVD2/21-07, Flamura-85 ve Aldane diğer yüksek gluten indeksine sahip genotipler olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında en düşük gluten indeksi değeri % 49.31 ile ÖVD2/27-07 olurken, bunu % 55.72 ile BBVD21-07 ve % 57.25 ile Pehlivan çeşitleri izlemiştir. Gluten

indeksinin genetik yapıya bağlı bir özellik olmasına rağmen kuraklık ve yağış gibi çevre koşullarından da etkilendiği Çizelge 4.141 ve Çizelge 4.143'te görülmektedir.

Çizelge 4.142. Araştırmada faktörlerde tespit edilen gluten indeksi oranı (%)

Ç.No	Genotipler	Kuraklık Uygulamaları				Ortalama
		K1	K2	K3	K4	
1	Kate A-1	53.20	60.00	62.53	77.80	63.38 d
2	Gelibolu	90.33	95.36	94.26	97.10	94.26 a
3	Pehlivan	55.83	52.36	59.90	60.90	57.25 e
4	Tekirdağ	71.50	58.03	66.10	80.93	69.14 c
5	Selimiye	69.33	86.56	77.93	93.00	81.70 b
6	Aldane	85.06	93.80	85.06	94.20	89.52 a
7	Flamura-85	81.36	91.90	88.60	96.60	89.61 a
8	Golia	74.86	91.33	67.76	96.30	82.56 b
9	BBVD7	60.13	54.10	62.23	56.90	58.34 de
10	Bereket	90.23	94.66	94.16	97.10	94.04 a
11	ÖVD26-07	64.16	65.13	58.76	90.36	69.60 c
12	ÖVD2/21-07	82.50	92.86	92.43	97.53	91.33 a
13	ÖVD2/27-07	36.80	49.26	43.83	67.36	49.31 f
14	EBVD24-07	60.63	78.00	82.30	88.86	77.45 b
15	BBVD21-07	50.60	45.83	61.30	65.16	55.72 e
Ortalama		68.43 c	73.94 b	73.14 b	84.00 a	74.88

EKÖF (0.05): Çeşit: 5.38 Uygulama: 2.52 Çeşit x Uygulama: 9.77

Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede en yüksek ortalama değer doğal parselde % 84.00 olarak belirlenirken, tane dolum dönemi kuraklık uygulanan parselde % 68.43 ile en düşük değer tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre gluten indeksine genotip ve çevrenin birlikte etkisinin önemli olduğu bu nedenle de araştırmada genotip x uygulama etkileşimi çok önemli bulunmuştur. Denemede faktörlerin ortalaması % 74.88 olarak belirlenmiştir.

Genotipler ve kuraklık uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi halinde, bütün genotiplerde en yüksek gluten indeksinin doğal koşullar altındaki ana parsellerde belirlenmesi nedeniyle bitki gelişme döneminin herhangi bir devresinde verilen fazla miktardaki suyun veya kuraklık stresinin gluten indeksi değerini düşürdüğü görülmüştür. En yüksek gluten indeksi K4 parselinde % 97.53 ile ÖVD2/21-07 hattında ölçülmüş olup, bunu yine doğal parsellerde % 97.10 oranı ile Gelibolu ve Bereket çeşitleri izlemiştir. En düşük indeks değerleri ise % 36.80 ile K1 parselinde, % 43.83 ile ÖVD2/27-07 ve % 45.83 ile BBVD21-07 genotiplerinde kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde tespit edilmiştir.



Şekil 4.56. Araştırmada gluten ve gluten indeksi değerinin belirlenmesi çalışmalarından farklı görünüm

4.3.7.2. 2008-2009 ve 2009-2010 Yılı

Beş farklı seviyede kuraklığın araştırıldığı ve on beş adet ekmeklik buğday genotipinin yer aldığı denemede gluten indeksine ait verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.143’de verilmiştir. Çizelge görüleceği gibi çeşitler ve uygulama konuları arasındaki farklılık ile bunların arasındaki interaksiyon 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.143. Araştırmada gluten indeksi verilerine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	21498.1	21498.1	1070.917**
Tekerrür	4	332.508	83.127	
Çeşit	14	62809.2	4486.37	223.486**
Yıl x Çeşit	14	6130.46	437.89	21.813**
Hata 1	56	1124.17	20.075	
Uygulama	4	748.639	187.16	12.348**
Yıl x Uygulama	4	638.38	159.595	10.529**
Çeşit x Uygulama	56	2115.1	37.770	2.492**
Yıl x Çeşit x Uygulama	56	2612.89	46.659	3.078**
Hata 2	240	3637.80	15.157	
Genel	449	101647.25		

*: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli. D.K. (%) = 4.67

Araştırmada genotiplerde elde edilen sonuçlarına göre (Çizelge 4.144) % 94.52 ve % 95.34 ve ile en yüksek gluten indeksi değerleri ilk yılda olduğu gibi Bereket ve Gelibolu çeşitlerinde belirlenmiştir. Ayrıca Golia, Flamura-85, Aldane ve ÖVD2/21 genotipleri de % 90’nın üzerinde gluten indeksine sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.144. Araştırmada yer alan uygulama konuları ve genotiplerde tespit edilen gluten indeksine ait değerler (%)

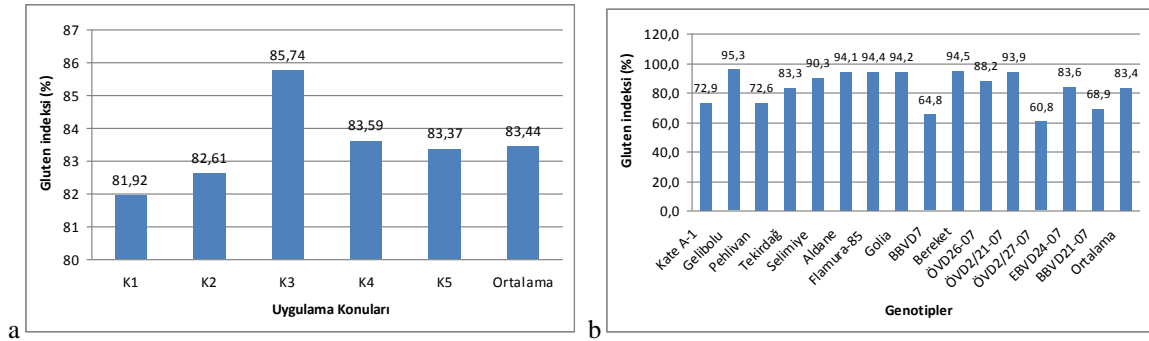
Ç.No	Genotipler	Yıllar	Kuraklık Uygulamaları					Ortalama	Genel Ortalama
			K1	K2	K3	K4	K5		
1	Kate A-1	2008-2009	60.98	55.17	71.63	64.98	66.58	63.87 d	72.88 d
		2009-2010	81.19	81.94	85.35	82.70	78.31	81.90 d	
2	Gelibolu	2008-2009	88.58	90.36	94.26	92.55	92.01	91.55 a	95.34 a
		2009-2010	99.34	98.28	99.44	99.54	98.99	99.12 a	
3	Pehlivan	2008-2009	55.83	68.73	57.19	68.05	68.55	63.67 d	72.55 d
		2009-2010	84.40	74.06	91.55	75.93	81.21	81.43 d	
4	Tekirdağ	2008-2009	59.24	77.30	70.43	75.89	73.37	71.25 c	83.28 c
		2009-2010	95.52	93.07	97.56	95.62	94.83	95.32 bc	
5	Selimiye	2008-2009	77.94	81.34	82.60	84.62	88.90	83.08 b	90.26 b
		2009-2010	97.69	97.63	98.29	96.26	97.33	97.44 abc	
6	Aldane	2008-2009	87.87	90.65	90.47	93.03	89.70	90.40 a	94.05 a
		2009-2010	98.45	97.96	97.89	96.84	97.37	97.70 ab	
7	Flamura-85	2008-2009	86.37	91.98	94.65	87.00	92.07	90.41 a	94.40 a
		2009-2010	99.26	97.41	98.67	97.15	99.45	98.39 a	
8	Golia	2008-2009	87.02	86.73	94.92	93.03	90.53	90.44 a	94.16 a
		2009-2010	98.20	96.50	99.26	97.96	97.22	97.83 ab	
9	BBVD7	2008-2009	44.31	63.57	60.61	50.89	49.67	53.81 e	64.82 f
		2009-2010	75.99	74.78	82.17	70.89	75.30	75.83 e	
10	Bereket	2008-2009	91.22	89.93	95.44	88.88	95.78	92.25 a	94.52 a
		2009-2010	98.54	93.91	98.63	96.43	96.48	96.79 abc	
11	ÖVD26-07	2008-2009	81.89	83.47	75.82	86.83	80.89	81.78 b	88.21 b
		2009-2010	95.29	91.94	94.96	95.89	95.17	94.65 c	
12	ÖVD2/21-07	2008-2009	82.70	95.94	97.61	91.70	82.88	90.16 a	93.89 a
		2009-2010	98.31	97.75	98.11	96.82	97.11	97.62 abc	
13	ÖVD2/27-07	2008-2009	49.38	45.68	51.97	44.26	50.60	48.38 f	60.76 g
		2009-2010	75.75	69.18	78.74	71.67	70.40	73.15 ef	
14	EBVD24-07	2008-2009	67.82	66.74	77.87	77.19	64.43	70.81 c	83.63 c
		2009-2010	98.51	95.07	95.94	98.01	94.72	96.45 abc	
15	BBVD21-07	2008-2009	71.13	62.21	61.65	65.88	69.36	66.04 d	68.88 e
		2009-2010	68.73	68.64	78.10	71.26	71.83	71.71 f	
Ortalama		2008-2009	72.82 b	76.67 a	78.49 a	77.65 a	77.02 a	76.53	83.44
		2009-2010	91.01 b	88.54 c	92.98 a	89.53 c	89.72 c	90.36	
Genel Ortalama			81.92 c	82.61 bc	85.74 a	83.59 b	83.37 b	83.44	

EKÖF (0.05) 2008-2009 Yılı	EKÖF (0.05) 2009-2010 Yılı	EKÖF (0.05) Birleşik
Çeşit: 3.67	Çeşit: 3.00	Çeşit: 2.32
Uygulama: 1.96	Uygulama: 1.19	Uygulama: 1.14
Çeşit x Uygulama: 7.61	Çeşit x Uygulama: 4.62	Çeşit x Uygulama: 4.43

Genotipler arasında en düşük gluten indeksi değeri % 60.76 ile araştırmada ilk yıl olduğu gibi yine ÖVD2/27-07 hattında tespit edilirken, % 64.82 oranı ile BBVD7 ve % 68.88 ile BBVD21-07 diğer düşük indeks değerine sahip genotipler olmuştur.

Uygulama konularına göre yapılan değerlendirmede kuraklık uygulamaları gluten indeksini düşürdüğü tespit edilmiş olup, kuraklık uygulanmayan parselde % 85.74 ile en yüksek değere ulaşılmıştır. Araştırmada % 81.92 ile sapa kalkma dönemi kuraklık uygulanan parselde en düşük değer tespit edilmiştir. Bu sonuçlar gluten indeksinde genotip ve çevrenin birlikte etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Araştırmada yıllar arasında da önemli farklılıklar olduğu ikinci yıl faktörlerin ortalaması % 76.53, üçüncü yıl % 90.36 olurken iki yıllık ortalama % 83.44 olarak belirlenmiştir.

Faktörler birlikte değerlendirildiğinde en yüksek değerler % 99.54 (K4), % 99.44 (K3) ve % 99.34 (K1) oranları ile Gelibolu çeşidinde, % 99.45 ve % 99.26 ile Flamura-85 ve Golia çeşitlerinde K1 ve K5 parsellerinde ölçülmüştür. En düşük gluten indeksi değerleri ise ÖVD2/27-07 hattında % 44.26 ile K4 parseli ve % 45.68 ile K2 parselinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.57. Araştırmada uygulama konuları (a) ile genotiplerde (b) tespit edilen gluten indeksi oranı (%)

Araştırma bitkilerde olgunlaşma süresinin gecikmesi ve tane dolum süresinin uzaması gluten indeksini de arttırdığı görülmüştür. Bitkilerdeki mumsuluk oranı ve yaprak renginin artışı ile gluten indeksinde azalma olduğu, bitki boyu ve üst boğumu uzun olan genotiplerde ise düşük indeks değeri tespit edilmiştir. Genotiplerde yaprak su tutma kapasitesi artışı ile yaprak kıvrımının artışı gluten indeks değerini de artırmıştır. Tane dolum dönemi klorofil miktarının artması gluten indeksini azaltırken, bitki örtüsü sıcaklığının artışı olumlu etki yapmıştır. Ayrıca, sert taneli ve yüksek gluten değerine sahip çeşitlerde daha düşük indeks değeri saptanmış olup, sedimantasyon miktarı ve hektolitre ağırlığı fazla olan genotiplerde ise yüksek indeks değeri tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve bölgede yaygın olarak üretimi yapılan ekmeklik buğday çeşitleri ile bazı hatların kurağa dayanıklılıkla ilgili bazı morfolojik, fizyolojik karakterleri ile kuraklığın kalite özellikleri ile arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada beş farklı kuraklık seviyesi uygulanmıştır. Bu çalışmada Kate A-1, Gelibolu, Pehlivan, Tekirdağ, Selimiye, Aldane Flamura-85 ve Golia gibi bölgede üretimde yer alan çeşitler ile farklı morfolojik özelliklere sahip bazı hatlar kullanılmıştır. Bu araştırmada verim ve bazı verim unsurları ile bazı yaprak özellikleri, stoma özellikleri bitki örtüsü sıcaklığı, klorofil kapsamı gibi morfolojik ve fizyolojik karakterlerle bazı kalite özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada bitki boyuna göre yapılan değerlendirmede en uzun bitki boyu 110.89 cm ile Kate A-1 çeşidinde ölçülürken, Bereket ve Pehlivan diğer yüksek boylu çeşitler olmuştur. Çalışmada beklenildiği gibi sulama koşulları bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik ettiği için en yüksek bitki boyu (96.36 cm) kuraklık uygulanmayan parselde belirlenirken, tam kuraklık uygulanan parselde 85.38 cm ile en kısa bitki boyu ölçülmüştür. Araştırma sonucunda bitki boyunun artışı genotiplerin tane ve biyolojik verimini artırdığı tespit edilmiştir. Bitki boyu uzun olan genotiplerde özellikle tane dolum dönemine kadar yapraklarda klorofil kapsamını koruduğu görülürken, bitki örtüsü sıcaklığının da bitki boyu uzadıkça azalması sonucu çok kısa boylu bitkilerin kurağa dayanıklılık açısından uygun olmadığı görülmüştür.

Araştırmada başak uzunluğunun artması genotiplerde tane verimi ve biyolojik verimi artırmıştır. Çalışmada yer alan uzun başaklı genotiplerde daha düşük bitki örtüsü sıcaklığı ölçülmüştür. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirme sonucu bütün genotiplerde genellikle kuraklık stresi arttıkça başak uzunluğunun azaldığı görülmüştür. Bunun sonucu olarak en uzun başaklar (8.35 cm) kuraklık stresi uygulanmayan parselde ve en kısa başaklar ise 7.07 cm ile tam kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür.

Araştırmada genotipler arasında 35.17 cm ile en uzun üst boğum Aldane çeşidinde tespit edilirken, bu çeşidi 33.80 cm ile Selimiye ve 33.28 cm ile Pehlivan takip etmiştir. Kuraklık uygulamaları üst boğum uzunluğunu azaltırken, sulama koşullarında artış olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre yapılan değerlendirmede 32.29 cm ile en uzun üst boğum kuraklık stresi uygulanmayan parselde belirlenirken, en kısa üst boğum 28.30 cm ile araştırmada herhangi bir

uygulama yapılmayan doğal parsellerde belirlenmiştir. Bitkilerde üst boğum uzunluğundaki artış genotiplerde tane verimi ve biyolojik verimi artırırken, hasat indeksinde yükselme olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerde üst boğumun uzun olması bitki boyunda uzama, bayrak yaprak alanında artış sağladığı gibi, yaprak su tutma kapasitesinde artış olduğu da belirlenmiştir. Üst boğumu uzun olan genotiplerin yapraklarında daha yüksek klorofil miktarı ölçülürken, bitki örtüsü sıcaklığının da azalmasına katkı yapmıştır. Ayrıca, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane sertliğinde önemli oranlarda artış sağladığı da görülmüştür. Bütün bu sonuçlara göre üst boğum uzunluğu ıslah çalışmalarında verim ve kurağa dayanıklılık açısından değerlendirilebilecek bir özellik olarak belirlenmiştir.

Çeşitlerde tane verimini artıran önemli özelliklerden olan bayrak yaprağı alanı, kuraklık uygulamalarına göre incelendiğinde sulama koşullarında daha geniş, kurak şartlarda ise daha küçük bayrak yaprak alanı ölçümü yapılmıştır. Araştırmada genotiplere göre genel ortalama en geniş bayrak yaprak alanı 24.09 cm² ile ÖVD26-07 ve 22.74 cm² ile Tekirdağ çeşidinde ölçülürken, en dar bayrak yaprak alanı 17.92 cm² ile Kate A-1 çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmada bayrak yaprak alanının artması tane verimi ve biyolojik verimin artmasına katkı sağlamış ayrıca, tane dolum süresini uzattığı gibi, başak uzunluğu, üst boğum uzunluğunu da artırmıştır. Bayrak yaprak alanı artışı: stoma sayısının azalması, stoma eni ve boyunun artmasını sağlamıştır. Bayrak yaprak alanı geniş olan genotiplerde bitki örtüsü sıcaklığının da daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bayrak yaprak alanı artışı metrekarede başak sayısı, başakta başakçık ve başakta tane sayısı gibi verim unsurlarını artırdığı görülmüştür. Ayrıca, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığını yükselttiği gibi protein oranı artışı ile çeşitlerde daha sert tane oluşmasına katkı yapmıştır.

Bitkilerde bayrak yaprağın sapa dar açı ile bağlanması, geniş açığa göre tane ve biyolojik verimi artırırken, tane dolum süresini de uzattığı belirlenmiştir. Ayrıca, incelenen genotiplerde dar açı erkenciliği teşvik ettiği görülmüştür. Başaklanma döneminde açının daha geniş olması ya da bayrak yaprağı yataya daha yakın olması bitki örtüsü sıcaklığının artmasına neden olmuştur. Bayrak yaprak açısı daraldıkça genotiplerde metrekarede başak sayısı, bin tane ve hektolitre ağırlığı gibi özelliklerde artış olduğu da görülmüştür.

Bitkilerde yaprak kıvrımındaki artış genotiplerde tane dolum süresini uzattığı görülürken, yaprağı daha kıvrık olan genotiplerde; bayrak yaprak alanı, bitki boyu ve üst boğum uzunluğunun arttığı da belirlenmiştir. Yaprak kıvrımının artışı genotiplerde klorofil miktarını ve bitki örtüsü

sıcaklığını azaltmıştır. Ayrıca, metrekarede başak sayısı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığında önemli oranda artış olduğu saptanmıştır.

Trakya bölgesinin ekmeçlik buğdaydan yüksek verim elde edebilmek için uygun özelliklere sahip olmasından dolayı çeşitlerde verim potansiyeli önemli bir unsur olmuştur. Araştırmada 658.3 kg/da ile en yüksek verim Bereket çeşidinde tespit edilirken, bütün uygulamalarda da yüksek verim elde edilmesi bu çeşidin değişen koşullara iyi uyum sağladığını ve verim potansiyelinin çok yüksek olduğunu göstermiştir. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirilmede 763.8 kg/da ile en yüksek verim kuraklık uygulanmayan ana parsellerde belirlenmiştir. En düşük verim 457.8 kg/da ile tam kuraklık uygulamasında tespit edilirken, diğer bitki gelişme dönemlerinde de verimde farklı oranlarda azalmalar görülmüştür. Sapa kalkma döneminden başaklanma dönemine kadar uygulanan kuraklığın, başaklanma döneminden sonraki kuraklığa göre verimi daha fazla etkilediği ayrıca tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen karakterlerden biyolojik verim fazlalığı ve hasat indeksinin yüksek olması genotiplerde tane verimini de artırdığı görülmüştür. Çalışmada tane dolun süresinin uzaması genotiplerde verimi önemli oranda artırırken; bayrak yaprak alanı, bitki boyu, üst boğum uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesindeki artışın tane verimi artışına önemli katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, stoma sayısı fazla olan genotiplerin tane verimlerinin düşük olduğu görülürken, stoma hacmindeki artış tane verimini artırmıştır. Klorofil miktarındaki artış ve özellikle yaprak klorofilinin tane dolun süresinin sonuna kadar muhafaza edilmesi genotiplerde verim artışını daha fazla etkilediği görülmüştür. Bitkilerde kanopi sıcaklığı artışı verimi olumsuz yönde etkilemiş, düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip genotiplerden daha yüksek tane verimi elde edilmesinden dolayı kuraklığa daha dayanıklı veya toleranslı olduğu ifade edilebilir. Araştırmada incelenen verim unsurları (Metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısı) ile birlikte bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığındaki artış tane verimini artıran diğer karakterler olmuştur. Çalışmada incelenen kalite özelliklerinden protein oranı ve gluten miktarındaki artışlar verimi ile negatif ilişkiden dolayı verimi azalttığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonunda yapılan değerlendirmede genotiplerde en yüksek biyolojik verim 2539.4 kg/da ile Kate A-1'de belirlenirken, BBVD7 ve Pehlivan diğer yüksek biyolojik verime sahip çeşitler olmuştur. Kuraklık bitkilerde en fazla biyolojik aksamı etkileyeceğinden dolayı uygulama konularına göre yapılan değerlendirilmede 1594.4 kg/da ile en düşük verim tam kuraklık uygulanan parselde, en yüksek biyolojik verim ise 2975.9 kg/da ile kuraklık stresi

uygulanmayan parselde ölçülmüştür. Araştırmada incelenen karakterler arasında yapılan değerlendirmede, biyolojik verimin artması tane verimini önemli oranda artırdığı tespit edilmiştir. Araştırmada biyolojik verimin artması biyolojik aksamı oluşturan; bayrak yaprak alanı, bitki boyu ve üst boğum uzunluğu gibi karakterlerde de artış olmuştur. Ayrıca, genotiplerde tane dolum süresini uzattığı gibi yaprak su tutma kapasitesi morfolojik gelişmeyi teşvik etmesi neticesinde biyolojik aksamda da artış görülmüştür. Biyolojik verimi fazla olan genotiplerde bitki örtüsü sıcaklığının azaldığı tespit edilen diğer önemli bir unsur olmuştur. Araştırmada incelenen verim unsurları biyolojik verimin artışı ile yüksek oranda arttığı belirlenirken genotiplerde bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının artmasına da katkı sağlamıştır.

Araştırmada yer alan genotiplerde incelenen hasat indeksi kuraklık uygulamalarına göre % 38.46 ile en yüksek oran K1 parselinde belirlenmiştir. Sapa kalkma dönemi kuraklık uygulanıp tane dolum dönemi sulama yapılan K1 parselinde biyolojik aksamın düşük, tane veriminin de yüksek olması beklendiğinden dolayı en yüksek hasat indeksi bu uygulamada belirlenmiştir. Sapa kalkma döneminde kuraklık uygulanmaması bitkilerdeki morfolojik aksamı artırmış, tane dolum dönemindeki kuraklığın ise tane ağırlığını azaltması sonucu en düşük hasat indeksi (% 34.44) tane dolum döneminde kuraklık uygulanan K2 parselinde belirlenmiştir. Araştırma sonunda tane verimini artıran unsurlar hasat indeksini de yükseltmiştir. Tane verimindeki yükselme, tane dolum süresinin uzaması, üst boğum uzunluğunun fazla olması ile yaprak su kapasitesindeki artış hasat indeksini de artırmıştır. Ayrıca, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı fazla olan genotiplerin hasat indeksinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Uzun bitki boyu ve başak yapısına sahip genotiplerde de morfolojik aksamın fazla olması hasat indeksini düşürmüştür. Denemede incelenen kalite özelliklerinden hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı hasat indeksi artışı ile artış gösteren karakterler olmuştur.

Başakta başakçık ve başakta tane sayısının kuraklık stresi ile ilişkili olması neticesinde, çalışmada kuraklık stresi arttıkça her iki karakterde de azalma olduğu tespit edilmiştir. Başakta başakçık sayısı ve tane sayısının fazla olması; tane ve biyolojik verimi artırdığı gibi, bitkilerde olgunlaşma süresinin uzaması başakçık sayısını artırmıştır. Tane dolum süresi uzadıkça başakta tane sayısının artmasına katkı yapmıştır. Bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesinin artması, başakta başakçık ve başakta tane sayısının artışına katkı sağladığı görülmüştür. Araştırmada tane dolum döneminde klorofil miktarı daha fazla olan genotiplerde daha fazla başakçık sayısı tespit edilirken, bitki örtüsü sıcaklığındaki artış başakçık

sayısında azalmaya neden olduğu görülmüştür. Başakta tane sayısının yaprak su tutma kapasitesi ile olumlu ilişki tespit edilirken, tane veriminde olduğu gibi stoma sayısının azalması, stoma hacminin artışı başakta tane sayısının yükselmesine katkı yapmıştır. Bayrak yaprakta ölçülen klorofil miktarındaki artış başakta tane sayısını önemli ölçüde artırdığı, bitki örtüsü sıcaklığındaki yükselmenin ise başakta tane sayısında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı, yapılan birçok araştırmada olduğu gibi bu çalışmada da tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi değerlerinin artışına önemli katkı sağlamıştır. Bayrak yaprak alanı, üst boğum uzunluğu, bitki boyu ve yaprak su tutma kapasitesindeki artış tane verimine önemli etki yapan karakterler olmasından dolayı, metrekarede başak sayısını da artırmıştır. Bitki sıklığı artışı bitki örtüsü sıcaklığının azalmasına katkı sağlarken, genotipleri erken olgunlaşmaya teşvik ettiği de görülmüştür.

Kuraklığa dayanıklılıkta önemli karakterlerden olan bitki kök ağırlığı 3.618 g ile en fazla Bereket çeşidinde belirlenirken, en düşük ağırlık 2.740 g ile Tekirdağ çeşidinde tespit edilmiştir. Araştırmada kuraklık stresi koşullarında bitkilerde kök ağırlığının azaldığı ve 2.815 g ile en az kök ağırlığı tam kuraklık uygulanan parselde ölçülmüştür. Sulama koşulları veya topraktaki nem fazlalığı bitkilerde kök miktarını da artırmış ve 3.496 g ile en fazla kök ağırlığı kuraklık stresi uygulanmayan parselde ölçülmüştür. Araştırma sonunda incelenen karakterler arasında yapılan değerlendirmede genotiplerde kök miktarının fazla olması tane ve biyolojik verimin artmasına önemli oranda katkı yapmıştır. Kök ağırlığının artışı genotiplerde bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğu gibi karakterlerde artış sağladığı tespit edilmiştir. Bitkilerde yaprak su tutma kapasitesi ve kuru madde artışı ile olumlu ilişkili olduğu da saptanmıştır. Bitkilerde kök aksamının fazlalığı yapraklardaki klorofil miktarını ve dolayısı ile yaprak rengini artırdığı görülmüş olup, araştırmada incelenen verim unsurlarına da (Metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısı) olumlu katkı yapmıştır. Bitki örtüsü sıcaklığının bitki kök aksamı ile de yüksek oranda ilişkili olduğu görülmüş olup, bitkilerde kök miktarı azaldıkça bitki örtüsü sıcaklığında artış olması nedeniyle kurağa dayanıklılıkta çok önemli bir unsur olduğu saptanmıştır. Ayrıca, araştırmada incelenen kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı, tane sertliği ve gluten oranında bitkilerde kök miktarı artışı ile yükselme olduğu belirlenmiştir.

Denemede stoma yapısı ile ilgili olarak yapılan değerlendirmelerde; farklı seviyelerde kuraklık uygulanan parsellerde ortalama stoma sayıları 10.58 ile 11.96 arasında değişmiştir. Araştırmada kuraklık şiddeti arttıkça stoma sayısının da arttığı görülmüştür. Genotiplerde 54.16

mikron ile en uzun stoma Tekirdağ çeşidinde ölçülmüştür. En fazla stoma sayısı 13.09 ile Golia çeşidinde tespit edilirken, en az stoma 10.18 ile Bereket ve 10.31 ile Aldane çeşitlerinde sayılmıştır. Araştırmada bayrak yaprakta ölçülen stoma sayısı artışı ile tane ve biyolojik verimde azalma olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerde stoma sayısının azalması ile tane dolum süresi, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu, üst boğum uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesi gibi özelliklerde artış olduğu görülmüştür. Stoma sayısındaki artışa bağlı olarak bayrak yaprak klorofil miktarında azalma olurken, bitki örtüsü sıcaklığının arttığı görülmüştür. Ayrıca, stoma sayısındaki artış başakta tane sayısı ile hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığında azalma olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada stoma eni ve boyundaki artış tane ve biyolojik verim ile başakta başakçık ve başakta tane sayısının artmasına katkı yapmıştır. Stoma hacmindeki artış genotiplerde bayrak yaprak alanı, başak uzunluğu ve tane dolum süresini de artırarak tane verimine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Stoma boyundaki artış yapraklardaki su tutma kapasitesini artırırken, stoma eni ve boyunun fazla olması yaprakta klorofil miktarının artmasına etki etmiştir. Kurak koşullarda stoma sayısında artış olurken, toprak nemi arttıkça stoma sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Stoma hacminde ise tersi durum görülmüş olup, sulama koşulları altında stoma eni ve boyunda artış olduğu, kurak koşullara gidildikçe azaldığı görülmüştür.

Araştırmada kuraklık uygulamalarına göre mumsuluk oranları 4.38 ile 5.00 arasında değişmiş olup, kurak koşullarda mumsuluğun arttığı, sulama koşullarında ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada genotiplerin mumsuluk oranlarındaki artış ile tane ve biyolojik verimde kısmen artış sağlandığı, genotiplerde mumsuluk oranı azaldıkça olgunlaşmada gecikme olduğu da belirlenmiştir. Genotiplerde mumsuluk artışı ile incelenen özelliklerden stoma eni ve boyunda azalmalar olduğu saptanmıştır. Ayrıca, mumsuluğu yüksek olan genotiplerin bin tane ağırlığında artış, gluten indeksi değerinde azalma olduğu da tespit edilen diğer bir sonuç olmuştur.

Bitkilerde yaprak su tutma kapasitesinin sulama koşulları altında yükseldiği, kurak koşullarda ise azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmada en az su tutma oranı % 15.82 ile tam kuraklık uygulanan parselde belirlenirken, % 23.53 ile en yüksek oran K3 parselinde tespit edilmiştir. Genotiplerde yaprak su tutma kapasitesinin artışı tane ve biyolojik verimi önemli oranda artırırken, hasat indeksinin de yükseldiği tespit edilmiştir. Ayrıca, bitki boyu ve üst boğum uzunluğu ile bayrak yaprak alanında artış olurken, tane dolum sürelerinin de uzun olduğu görülmüştür. Yaprak su tutma kapasitesindeki artış stoma sayısında azalmaya neden olurken,

stoma boyunda artış sağlamıştır. Yapraklarında su kapsamı yüksek olan genotiplerde özellikle tane dolum dönemindeki klorofil kapsamının da yüksek olduğu, bitki örtüsü sıcaklığının ise azaldığı görülmüştür. Araştırmada incelenen metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısı gibi verim unsurları ile bin tane ve hektolitre ağırlığının yaprak su tutma kapasitesindeki artışa bağlı olarak önemli oranda arttığı tespit edilmiştir.

Tane verimine diğer yapraklara göre daha fazla etki eden bayrak yaprakta klorofil miktarı üç farklı bitki gelişme döneminde ölçülmüştür. Kuraklık uygulamalarına göre 50.72 ile en düşük klorofil miktarı başaklanma öncesi kuraklık uygulanan K1 parselinde ölçülürken, 52.34 ile en yüksek klorofil doğal parsellerde tespit edilmiştir. Araştırmada genellikle Golia gibi erkenci ve açık yaprak rengine sahip çeşitler koyu yaprak rengine sahip genotiplere göre daha erken klorofil kaybına uğradığı belirlenmiştir. Genotiplerde özellikle başaklanma ve tane dolum döneminde klorofil miktarının yüksek olması tane ve biyolojik verim başta olmak üzere incelenen birçok özelliği olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca, tane dolum döneminde klorofil miktarı daha fazla olan genotiplerde bu etkinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Tane dolum dönemindeki klorofil miktarının yüksek olması genotiplerde yaprak su tutma kapasitesi ve bayrak yaprak alanı artışı sağladığı gibi bitki boyu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğunun da yükselmesine katkı yapmıştır. Ayrıca, klorofil miktarındaki artış stoma sayısını azaltırken, özellikle geç dönemlerde stoma hacminde artışa neden olduğu görülmüştür. Verim unsurlarından olan başakta tane sayısı klorofil miktarındaki artıştan olumlu yönde etkilendiği görülürken, tane dolum döneminde metrekarede başak sayısı, başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı gibi karakterleri de etkilediği bu değerlerde artış olduğu görülmüştür. Araştırmada klorofil miktarı artışına bağlı olarak kanopi sıcaklığının azalma gösterdiği belirlenmiştir. Klorofil miktarı tane dolum döneminde tane sertliği ve gluten miktarını artırırken, sedimantasyon ve gluten indeksinde azalmaya neden olmuştur.

Genotiplerde kurağa dayanıklılık açısından yüksek oranda ilişkili olan bitki örtüsü sıcaklığı üç farklı bitki gelişme döneminde ölçülmüştür. Yapılan değerlendirmede en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 24.91 °C ile Tekirdağ ve 24.70 °C ile Golia çeşidinde ölçülürken, bu çeşitlerin açık yaprak rengine de sahip olduğu saptanmıştır. Çalışmada en düşük sıcaklık 23.78 °C ile Kate A-1 ve 23.92 °C ile Bereket çeşitlerinde belirlenmiştir. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede topraktaki nem miktarına bağlı olarak kurak koşullarda sıcaklık artarken, topraktaki nem miktarı yükseldikçe kanopi sıcaklığında düşme olduğu görülmüştür. Araştırmada

kanopi sıcaklığındaki artış genotiplerde tane ve biyolojik verimde önemli oranda azalmaya neden olurken, bu etkinin bitki gelişme döneminin ileri devresinde daha fazla olduğu görülmüştür. Kanopi sıcaklığındaki artış bitkilerde erkenciliğe ve tane dolum sürelerinin azalmasına neden olmuştur. Ayrıca, bayrak yaprak alanında azalma, bitki boyu, üst boğum uzunluğu ve başak uzunluğunda kısalma tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen verim unsurları da bitki örtüsü sıcaklığından etkilendiği, metrekarede başak, başakta başakçık ve başakta tane sayısının olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Kanopi sıcaklığındaki artış bayrak yaprakta ölçümü yapılan stoma sayısında artış olduğu görülürken stoma hacminde küçülme olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık artışı yapraklardaki klorofil miktarını da olumsuz yönde etkileyerek bu özelliğin azalması sonucu bitkilerde erken olgunlaşma görülmüştür. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığında azalmanın yanında önemli ekmeklik kalite özelliklerinden olan ham protein oranı ve gluten değerinde düşme, protein ile ilişkili olan tane sertliğinde azalma olduğu da ayrıca tespit edilen diğer özellikler olmuştur. Bu sonuçlara göre düşük kanopi sıcaklığı kurağa dayanıklılıkta önemli bir karakter olduğu önceki araştırmalarda olduğu gibi bu çalışma sonucunda da saptanmıştır.

Araştırmada kuraklık uygulamaları genotiplerde erken olgunlaşmaya neden olurken, uygulama konularına göre en geç olgunlaşma kuraklık uygulanmayan K3 parselinde, en kısa olgunlaşma süresi ise tam kuraklık uygulamasında belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre geç başaklanma, genotiplerde tane verimi ve hasat indeksini düşürmüştür. Üst boğum uzunluğunda azalma ile birlikte kuru madde ve mumsuluk oranlarında da azalma olduğu görülmüştür. Genotiplerde erken olgunlaşma yaprak klorofil miktarını azaltırken, özellikle erkenci genotiplerde tane dolum döneminde bitki örtüsü sıcaklığı daha fazla, geççi çeşitlerde ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısı bitkilerde başaklanma ve olgunlaşma süresi uzadıkça artarken, metrekarede başak sayısının azaldığı görülmüştür. Ayrıca, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane sertliğinde bitkilerde olgunlaşma geciktikçe azalma olduğu, protein sedimantasyon ve gluten indeksinin ise erken veya normal olgunlaşmalarda daha yüksek olduğu belirlenen diğer karakterler olmuştur.

Araştırmada genotiplerde tane dolum süresinin uzaması tane ve biyolojik verim ile hasat indeksinde artış sağladığı görülmüştür. Ayrıca, tane dolum süresi uzadıkça bayrak yaprak alanı, üst boğum uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesinde de artış olduğu belirlenmiş olup ıslah çalışmalarında seleksiyonda dikkate alınacak önemli bir karakter olarak tespit edilmiştir. Tane

dolum süresini bitki örtü sıcaklığı olumsuz yönde etkilemiş, sıcaklık artışı bu sürenin kısalmasına dolayısıyla tane veriminde azalmaya sebep olmuştur. Araştırmada incelenen kalite özelliklerinin de tane dolum süresinden etkilendiği, sürenin uzaması genotiplerde bin tane ve hektolitre ağırlığı, sedimentasyon miktarı ve gluten indeksi değerlerinde yükselme olduğu saptanırken, protein ve gluten oranı ile tane sertliğinde ise azalma olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, metrekarede başak ve başakta tane sayısı, tane dolum süresi ile birlikte artış gösteren verim unsurları olmuştur.

Araştırmada genellikle geççi genotiplerde bin tane ve hektolitre ağırlığının düşmesi nedeniyle incelenen birçok karakterde olduğu gibi hektolitre ağırlığı açısından da Trakya bölgesinde çeşitlerde geççiliğin uygun olmadığı görülmüştür. Araştırmada genotipler arasında bin tane ve hektolitre ağırlığına göre önemli varyasyon olduğu tespit edilmiş ve 43.54 g ile en yüksek tane ağırlığı Pehlivan çeşidinde belirlenirken, 83.19 kg ile en fazla hektolitre ağırlığı Selimiye çeşidinde ölçülmüştür. Çalışmada beklenildiği gibi kurak koşullarda tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı düşerken, sulama koşullarında artışlar olmuştur. Araştırmada bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı yüksek olan genotiplerin tane ve biyolojik verimleri ile hasat indeksi değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada olgunlaşma yönünden geççi genotiplerde her iki karakterde azalma olurken, tane dolum süresinin uzaması ise bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığını artırmıştır. Ayrıca genotiplerde mumsuluk oranı artışı ile yaprak renginin daha koyu olması başaklarda tane ve hektolitre ağırlığını da artırmıştır. Yaprak açısının daralması tane ve hektolitre ağırlığını artırdığı görülürken açılı genişledikçe bu karakterlerde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bayrak yaprak alanı, bitki boyu ve üst boğum uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesinin yükselmesi tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığını artıran diğer özellikler olmuştur. Genotiplerde stoma sayısının artması ve bitki örtüsü sıcaklığındaki yükselme bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının azalmasına da neden olmuştur.

Gübreleme, yağış ve sıcaklık gibi yetiştirme ve çevre koşulları ile yüksek oranda ilişki olan ham protein oranı tane dolum döneminde toprak neminin azaldığı uygulamalarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda protein oranı % 11.31 ile % 12.34 arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı başaklanma öncesi dönemde sulama yapılan, fakat tane dolum dönemi sulama yapılmayan uygulamada tespit edilmiştir. Araştırmada tane verimi ile ters ilişkili olmasından dolayı protein oranının yükselmesi tane verimini düşürmüştür. Başaklanma ve olgunlaşma sürelerinde kısmen uzama olması protein oranının artışına olumlu katkı yaptığı da görülmüştür. Bayrak yaprak alanında artış ile başaklanma dönemi klorofil miktarı protein oranını

yükselten önemli karakterler olmuştur. Hektolitre ve bin tane ağırlığında artış ise protein oranını düşürdüğü belirlenmiştir.

Ekmeklik buğdayda kalite karakterlerinin belirlenmesinde yararlanılan diğer bir karakter olan sedimantasyon miktarına göre gerek genotiplerde gerekse uygulama konuları arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Araştırmada birçok kalite karakterinde olduğu gibi Aldane çeşidinde 56.03 ml ile en yüksek sedimantasyon değeri saptanmıştır. Yapılan çalışmada fazla sulama yapılması kurak koşullara göre sedimantasyon değerini azaltmıştır. Genotiplerde başaklanma, olgunlaşma ve tane dolun süreleri uzadıkça sedimantasyon oranının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, başaklanma dönemindeki klorofil miktarının fazla olması sedimantasyon miktarını olumlu yönde etkilerken, diğer dönemlerde bu etkinin azaldığı tespit edilmiştir. Tane dolun döneminde bitki örtüsü sıcaklığındaki artış sedimantasyon miktarını da artırmıştır.

Ekmeklik buğdayda önemli kalite karakterlerinden olan gluten ve gluten indeksi oranlarında da genotipler ve uygulama konuları arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Kuraklık uygulamalarına göre yapılan değerlendirmede protein oranı ve tane sertliğinde olduğu gibi başaklanma dönemine kadar bitkilerin kuraklık stresine maruz kalmayıp, tane dolun döneminde yağışın nispeten azalması gluten miktarını artırdığı tespit edilmiştir. Araştırmada gluten değeri yükseldikçe tane veriminin ve hasat indeksinin azaldığı görülmüştür. Bitkilerde olgunlaşma süresi uzadıkça gluten oranında azalma olduğu tespit edilmiştir. Mumsu yapıya sahip genotiplerde bu değerin yükseldiği görülürken ayrıca, bitki boyu, başak uzunluğu ve üst boğum uzunluğundaki artış ile birlikte gluten oranını da artırmıştır. Tane dolun dönemi klorofil miktarı yüksek olan genotiplerde yüksek gluten miktarı ölçülmüş olup, başaklanma dönemindeki bitki örtüsü sıcaklığının yükselmesi bu değeri olumsuz yönde etkilemiştir. Ekmeklik buğdayda Trakya Bölgesi için yüksek kaliteli ürün elde edilebilmesi, tane dolun dönemine kadar bitkilerde kuraklık stresinin olmaması ve tane dolun dönemi ile birlikte yağış veya toprak neminde kısmen azalma ile mümkün olacağı bu araştırma sonucunda tespit edilmiştir.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında üç yıl süre ile yürütülen ve gerek Trakya Bölgesi'nde gerekse ülkemizin diğer bölgelerinde yaygın olarak ekimi yapılan çeşitlerin de yer aldığı araştırmada sonuç olarak en yüksek tane verimi Bereket çeşidinde tespit edilmiş olup, bütün uygulama konularında da yüksek verim elde edilmesi bu çeşidin kurağa dayanıklılığının iyi, adaptasyon kabiliyetinin yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, BBVD7 ve Kate A-1 çeşitlerinin kurağa dayanıklılık açısından uygun karakterlere sahip diğer çeşitler

olmuştur. Trakya Bölgesi için sapa kalkmadan, başaklanma dönemine kadar olan süre çeşitlerde tane veriminin tayininde diğer gelişme dönemlerine göre daha fazla etkili olduğu tespit edilmiştir. Tane dolum süresinin uzaması, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, üst boğum uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesindeki artış tane verimini artıran önemli karakterler olduğu araştırma sonunda tespit edilmiştir. Üst boğum uzunluğunun tane verimi ile olumlu yönde ilişkili bulunması bu karakterin ıslah programında verim ve kurağa dayanıklılık açısından değerlendirilebilecek bir özellik olduğunu göstermiştir. Ayrıca, klorofil miktarının fazla olması ile düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip genotiplerin daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğu tespit edilen önemli fizyolojik parametreler olmuştur. Araştırmada biyolojik verimin artması ve hasat indeksinin yükselmesi tane verimini de artıran diğer karakterler olarak saptanmıştır. Araştırmada incelenen verim unsurları kurak koşullardan olumsuz yönde etkilenmiş, olgunlaşma süresi ve tane dolum süresinin artışı ile bayrak yaprak alanı, bitki boyu, başak uzunluğu ve yaprak su tutma kapasitesinin artması verim unsurlarını da artırmıştır. Araştırmada fizyolojik olarak çok erkenci veya çok geçici genotiplerin araştırmada incelenen bazı karakterlere göre Trakya Bölgesi için uygun olmadığı, orta erkenci çeşitlerin daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çeşitlerde kuraklığa dayanıklılıkta bitki kök aksamı çok önem arz eden bir karakterdir. Araştırmada yer alan genotiplerde en fazla kök ağırlığı, tane verimi de en fazla olan Bereket çeşidinde belirlenmesi kök aksamı ile tane verimi arasındaki ilişkiyi doğrulamıştır. Sulama koşulları veya topraktaki nem fazlalığı bitkilerde kök miktarını da artırmıştır. Kök aksamının artışı bitkilerde morfolojik karakterleri de artırmış olup ayrıca yapraklardaki klorofil miktarını artırdığı gibi daha düşük kanopi sıcaklığı ölçümü yapılmıştır. Bu nedenle kök aksamının kurağa dayanıklılıkta çok önemli bir unsur olduğu bu araştırmada da saptanmıştır.

Genotiplerde bitki örtüsü sıcaklığı ve klorofil kapsamı kurağa toleranslılıkta kullanılan önemli fizyolojik özelliklerdendir. Araştırmada en düşük bitki örtüsü sıcaklığı Kate A-1 ve Bereket çeşitlerinde ölçülürken bu çeşitlerde yüksek verim elde edilmesi bu ilişkiyi doğrulamıştır. Çalışmada kuraklık stresi artışına bağlı olarak bitki örtüsü sıcaklığının da artış gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmada kanopi sıcaklığındaki artış genotiplerde tane ve biyolojik verimde önemli oranda azalmaya neden olurken, bu etkinin bitki gelişme döneminin ileri devresinde daha fazla olduğu görülmüştür. Bayrak yaprakta ölçümü yapılan klorofil miktarı kuraklık stresinden olumsuz yönde etkilenmiş ve en yüksek klorofil miktarı kuraklık stresi uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Araştırmada genellikle Golia gibi erkenci ve açık yaprak rengine sahip çeşitler koyu yaprak rengine sahip genotiplere göre daha erken klorofil kaybına uğradığı belirlenmiştir. Araştırmada klorofil miktarının yüksek

olması tane ve biyolojik verim başta olmak üzere incelenen birçok özelliğe olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca, tane dolum döneminde klorofil miktarı daha fazla olan genotiplerde bu etkinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ekmeklik buğdayda kalite özellikle iklim koşullarındaki düzensizlikten dolayı Trakya Bölgesi'nde zaman zaman sorun olan önemli bir karakterdir. Araştırma sonucunda geççi genotiplerde bin tane ve hektolitre ağırlığının düşmesi nedeniyle Trakya Bölgesi'nde geççi genotiplerin uygun olmadığı görülmüştür. Genotiplerde en yüksek tane ağırlığı Pehlivan çeşidinde, en fazla hektolitre ağırlığı Selimiye çeşidinde ölçülmüştür. Genotiplerde tane dolum döneminde toprak nemindeki fazlalık protein oranını düşürdüğü gibi sedimantasyon miktarında da azalma olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında en yüksek protein ve gluten oranı ile sedimantasyon miktarı Aldane çeşidinde saptanması ve bu karakterlerin önemli kalite özellikleri arasında olması, bu çeşidin iyi özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Aldane çeşidinde bütün uygulama konularında da yüksek değerler elde edilmesi sonucu, çevre koşullarından etkilenmediği ve genetik olarak yüksek kaliteye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, başaklanma dönemindeki klorofil miktarının fazla olması gluten ve sedimantasyon miktarını olumlu yönde etkilemiştir. Bitki örtüsü sıcaklığındaki artış sedimantasyon miktarını artırırken, gluten miktarını olumsuz yönde etkilemiştir. Ekmeklik buğdayda Trakya Bölgesi için yüksek kaliteli ürün elde edilebilmesi, tane dolum dönemine kadar bitkilerin kuraklık stresine maruz kalmaması ve tane dolum dönemi ile birlikte fazla yağış olması veya toprakta yüksek nem miktarı tane kalitesini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Adamsen FJ, Pinter PJ, Barnes EM, Lamorte RL, Wall GW, Leavitt SW, Kimball BA (1999). Measuring Wheat Senescence with a Digital Camera. *Crop Ecology, Production and Management. Crop. Sci.*, 39: 719-724.
- Adda A, Sahnoune M, Kaid-Harch M, Othmane Merah O (2005). Impact of water deficit intensity on durum wheat seminal roots. *Plant Biology and Pathology. C. R. Biologies* 328 (2005). France, <http://www.sciencedirect.com/science?> (erişim tarihi,17.02.2010).
- Amani I, Fischer RA, Reynolds MP (1996). Canopy temperature depression association with yield of irrigated spring wheat cultivars in a hot climate. *Journal Agronomy and Crop Sci.*, 176:119-129.
- Anonim (1980). Genetic Improvement of Productivity and Nutritional Quality of Wheat. Final Report, Uni. of Nebraska, Linkoln.
- Anonim (1987). Cereal Improvement Program. Annual Report. Drought Tolerance p:49-50. ICARDA, Aleppo.
- Anonim (1989a). Trait Association and Heritabilities Under Dry Conditions. Cereal Improvement Program. Annual Report, 46-50. ICARDA, Aleppo.
- Anonim (1989b). Root Growth. Cereal Improvement Program. Annual Report, 94-98. ICARDA, Aleppo.
- Anonim (1991). Morpho-Physiological Traits Associated with Adaptation Ground Cover. Cereal Improvement Program. Annual Report, 113-120. ICARDA, Aleppo.
- Anonim (1996). Anadolu TAE. Proje özetleri, <http://www.ataem.gov.tr/default.asp>. (erişim tarihi, 2008).
- Anonim (1997). Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 1997 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Edirne.
- Anonim (2000a). Stress Physiology. Germplasm Program. Annual Report, 46-48. ICARDA, Aleppo.
- Anonim (2000b). Drought Tolerance. Germplasm Program. Annual Report, 194-197. ICARDA, Aleppo.
- Anonim (2002). Çeşit Tescil Başvuru Kılavuzu. 2002 yılı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Çeşit Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müd. Yayını. Ankara.
- Anonim (2007) TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid>
- Anonim (2008). Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Projeleri Raporu, Edirne.
- Anonim (2009). DMİ web sitesi, Ankara, <http://www.meteor.gov.tr> (erişim tarihi, 26.03.2009).
- Araghi SG, Assad MT (1998). Evaluation of four screening techniques for drought resistance and their relationship to yield reduction ratio in wheat. *Euphytica*, 103: 293–299, <http://www.springerlink.com/content/g1v8624670j28778/fulltext.pdf>. (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Arnon I (1972). Crop Production in Dry Regions. Systematic Treatments of The Principal Crops. Vol: II. Pages, 1-72. New York.
- Atlı A (1987). Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, sayfa; 443-455. Bursa.
- Atlı A (1999). Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, sayfa; 498-506. Konya.

- Aydın M, Kalaycı M, Keser M, Altay F, Ekiz H, Yılmaz A, Kınacı E, Çakmak İ (1999). Orta Anadolu Koşullarında Yetişen Bazı Buğday Genotiplerinde Fide Devresi Kuraklık Testi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımı Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, sayfa; 337-348. Konya.
- Babar MA, Reynolds MP, Ginkel M, Klatt AR, Raun WR, Stone ML (2006). Spectral Reflectance to Estimate Genetic Variation for In-Season Biomass, Leaf Chlorophyll, and Canopy Temperature in Wheat. *Crop Breeding & Genetics Crop Sci.*, 46:1046–1057.
- Bahar B, Yıldırım M, Barutcular C, Genç İ (2008). Effect of canopy temperature depression on grain yield and yield components in bread and durum wheat. *Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, Vol. 36 (1), <http://www.dicle.edu.tr/akademikweb/index.php?orta=yayingoster&id=2842> (erişim tarihi, 2009)
- Bahar B, Yıldırım M, Barutcular C (2009). Relationships between stomatal conductance and yield components in spring durum wheat under Mediterranean conditions. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 37 (2): 45-48, <http://notulaeobotanicae.ro/nbha/article/view/3084/3151> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Balla K, Karsai I, Veisz O (2009). Analysis of the quality of wheat varieties at extremely high temperatures. VIII. Alps-Adria Scientific Workshop Neum, Bosnia-Herzegovina, DOI: 10.1556/13 CRC.37.2009.Suppl.2, <http://docs.agrisafe.eu/Publications/Balla2.pdf> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Başer İ, Şehirali S, Orta H, Erdem T, Erdem Y, Yorgancılar Ö (2004). Effect of different water stresses on the yield and yield components of winter wheat. *Cereal Research Communications. Szeget. Hungary. Vol: 32, No.2P: 217-223.*
- Bhuta MW (2006). Role of some agronomic traits for grain yield production in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under drought conditions. Centre of Advanced Studies in Applied Genetics and Saline Agriculture (CAGSA), Uni. of Agr. Pakistan.
- Blackman JA, Payne PI (1987). Grain quality. *Wheat Breeding. Cambridge Uni.* p:455-484, (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Blum A, Poiakova H, Golan G, Mayer J (1983). Chemical desiccation of wheat plants as a simulator of post-anthesis stress. I. Effects on Translocation and Kernel Growth. *Field Crops Research*, 6: 51-58, http://www.sciencedirect.com/science?_ob (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Blum A (1988). *Plant Breeding for Stress Environments.* CRC Pres Inc. Boca Raton, FL, 233 pp.
- Blum A, Shpiler L, Golan G, Mayer J (1989a). Yield Stability and Canopy Temperature of Wheat Genotypes under Drought-Stress. *Field Crop Research*, 22: 289-296.
- Blum A, Golan G, Mayer J, Sinmena B, Shpiler L, Bura J (1989b). The Drought Response of Landraces of Wheat from Northern Negev Desert in Isreal. *Euphytica*, 43:87-96.
- Blum A (1998). Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilisation. *Wheat: Prospects for Global Improvement.* Kluwer Academic Publishers Eds. Mobilization. *Euphytica* 100: 77–83, http://www.plantstress.com/Methods/Stem_Reserves.htm (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Blum A. (2000). Mitigation of Drought Stress by Crop Management. *Plant Stres.com*, http://www.plantstress.com/articles/drought_m/drought_m.htm#Mitigation_by_management. (erişim tarihi, 18.02.2010).

- Blumenthal C, Wrigley CW, Batey IL, Barlow EWR (1994). The Heat-Shock Response Relevant to Molecular and Structural Changes in Wheat Yield and Quality. *Australian Journal of Plant Physiology*, 21(6) 901 - 909 (1994) doi:10.1071/PP9940901, <http://www.publish.csiro.au/nid/102/paper/PP9940901.htm> (erişim tarihi, 08.03.2010).
- Clarke JM (1982). Use of physiological and morphological traits in breeding programmes to improve drought resistance of cereals. *Drought Tolerance in Winter Cereals. Proceed Of An Int. Workshop 27-31 October Capri, Italy.*
- Clarke JM (1986). Effect of Leaf Rolling on Water Loss in *Triticum* spp. *Canadian J. Plant Sci.*, 66:885-891.
- Chander SS, Singh TK (2008). Selection criteria for drought tolerance in spring wheat. *Sdney Uni. The 11.th International Wheat Genetics Symposium*, <http://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/2123/3374/1/P210.pdf>.(erişim tarihi, 15.3.2010).
- Curtis BC (2002). *Wheat In The World. FAO Plant Production and Protection Series, No:30. Bread Wheat Improvement and Production. 2002.*
- Dakheel A, Makdis F (1991). The Role of Glaucousness as a Selection Criterion for Drought Tolerance in Durum Wheat. *Cereal Improvement Program. Annual Report*, 120-121. ICARDA, Aleppo.
- Dencic S, Kastori R, Kobiljski B, Duggan B (2000). Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica* 113: 43-52, <http://www.springerlink.com/content/t351701417877028/> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Dhanda SS, Sethi GS (2002). Tolerance to drought stress among selected Indian wheat cultivars. *The Journal of Agricultural Sci.*, 139:3:319-326 Cambridge University Press, <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=139467> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Dhanda SS, Sethi GS, Behl RK (2004). Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth. *Journal of Agronomy crop Sci.*, Vol:190. Issue 1. page: 6-12, <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118788967/abstract?> (erişim tarihi, 15.03.2010).
- Dias AS, Lidon FC (2008). Evaluation of grain filling rate and duration in bread and durum wheat, under heat stress after anthesis. *Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal*, <http://www3.interscience.wiley.com/journal/121645407/abstract?> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Di Fonzo N, Campanile RG, Stoppelli MC, Spano G, Rascio A, Russo M, Trono D, Padalino L, Laus M, De Vita P, Troccoli A, Flagella Z, Shewry PR, Lawlor D (2000). Resistance to abiotic stresses in durum wheat. *Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 2000. p. 215-225, Seminar on Durum Wheat Improvement in The Mediterranean Region. New Challenges, 2000/04/12-14, Zaragoza (Spain)*, <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a40/00600033.pdf> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Dodig D, Quarrie S, Stankovic S, Milijić S, Dencic S (2000). *Characterising Wheat Genetic Resources for Responses to Drought Stres. Center for Agricultural and Technological Research, 19000 Zaječar, Grljanski put bb. Yugoslavia*, <http://www.wg.crop.icideline.org/38doc.pdf> (erişim tarihi,21.01.2010).
- Dragovic S (1999). Drought effect on agriculture in Yugoslavia. *Proceedings of Balkan Drought Workshop, Zaječar, Yugoslavia, 1999, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade*, 171-181, (erişim tarihi,21.01.2010).

- Elgün A, Türker S, Bilgiçli N (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü, Yay. No:2, Konya.
- Emam Y, Ranjbar AM, Bahrani MJ (2007). Evaluation of yield and yield components in wheat genotypes under post-anthesis drought stress. J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour., Vol. 11, No. 1 (B), Spring 2007, Isf. Univ. Technol., Isf., Iran, http://jstnar.iut.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-2-665&sid=1&slc_lang=en (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Fischer RA (2001). Selektion Traits for Improving Yield Potential. Application of Physiology in Wheat Breeding. Chapter-13, p. 148-159. International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT. Mexico.
- Foulkes MJ, Scott RK, Brandley SR (2002). The ability of wheat cultivars to withstand drought in UK conditions, Journal of Agr. Sci., 138:153-169, <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=1131229> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Fowler CG, Rasmussen DC (1969). Leaf Area Relationship And Inheritance In Barley. Crop Sci., 9: 729-731.
- Gambalani AN, Gambalani GN, Hassanpanah D (2010). Comparison of drought tolerance indices of 15 advanced winter and intermediate cold hardly wheat genotypes in ardabil, Iran. Research Journal of Environmental Sci., 4 (2): 180-186, <http://scialert.net/fulltext/?doi=rjes.2010.180.186> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Gales K, Sarah M, Ayling RQ, Cannell RQ (1984). Effects of waterlogging and drought on winter wheat and winter barley grown on a clay and sandy loam soil. II. Soil and Plant Water Relationships. Plant and Soil, 80, 67-78 (1984). Ms. 5678, <http://www.springerlink.com/content/krrj671328066l52/> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Geçit HH, Çakır E (2006). Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* L.) sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. AÜ, Zir. Fak. 12(3) 259-266.
- Gençoğlan C, Uçan K, Meral R, Altunbey H (2005). Bitki Su Stresi İndeksinin Belirlenmesinde İnfrared Termometre Alımı Alt Yapı Projesi. KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Kesin Sonuç Raporu, <http://kutuphane.ksu.edu.tr/Projeler/P00010.pdf> (erişim tarihi, 18.02.2010). <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/15/183/1495.pdf>. (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Gholipouri A, Sedghi M, Sharifi, RS, Nazari NM (2009). Evaluation of drought tolerance indices and their relationship with grain yield in wheat cultivars. Recent Research in Science and Technology, 1(4): 195–198, <http://recent-science.com/article/view/1051/771> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Ginkel M, Reynolds MP, Trethowan R, Hernandez E (2008). Complementing the breeder's eye with canopy temperature measurements. International Symposium on Wheat Yield Potential. Challenges to International Wheat Breeding. CIMMYT, Mexico, D.F.: p: 134-135, <http://books.google.com.tr/books?id=> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Guttieri, MJ, Stark JC, O'Brien K, Souza E (2001). Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. Univ. of Idaho Research and Extension Center, P.O. Box AA, Aberdeen, ID 83210. Crop Sci., 41: 327-335, <http://crop.scijournals.org/cgi/content/abstract/41/2/327> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Hatfield JL, Pinter Jr PJ, Chasseray E, Ezra CE, Reginato RJ, Idso SB, Jackson RD. (1984). Effects of panicles on infrared thermometer measurements of canopy temperature in wheat. Agricultural and Forest Meteorology, Volume 32, Issue 2, August 1984, Pages 97-105, http://www.sciencedirect.com/science?_ob= (erişim tarihi, 18.02.2010).

- Inagaki MN, Nachit MM (2007). Visual monitoring of water deficit stress using infrared thermography in wheat. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria,
<http://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/2123/3452/1/P181.pdf>.(erişim tarihi,18.02.2010).
- Innes P, Blackwell R D (1981). The effect of drought on the water use and yield. Journal of Agric. Sci., Camb. Uni. 96, 603-10.
- Innes P, Hoogendoorn J, Blackwell RD (1985). Effects of differences in date of ear emergence and height on yield of winter wheat. Journal of Agricultural Sci., Camb. Uni. 105: 543 – 549,
<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=4611364>
(erişim tarihi,18.02.2010).
- Innes P, Quarrie SA (1987). Water relations. Wheat Breeding. Cambridge Uni. 313-334.
- Jackson RD, Reginato RJ, Idso SB (1977). Wheat Canopy Temperature. A Practical Tool for Evaluating Water Requirements. Water Resources Research. Crop Moisture Demand, Vol: 13. No:3, p.651-656.
- Jackson RD, Idso SB, Reginato RJ, Pinter PJ (1981). Canopy Temperature as a Crop Water Stress Indicator. Water Resources Research, Vol. 17, No. 4 Page: 1133-1138.
- Kalaycı M, Özbek V, Çekiç C, Ekiz H, Keser M, Altay F (1998). Orta Anadolu Koşullarında Kurağa Dayanıklı Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi ve Morfolojik ve Fizyolojik Parametrelerin Geliştirilmesi. TÜBİTAK Araştırma Projesi Kesin Raporu. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.
- Kalaycı M (2005). Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma için Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Yayınları, Yayın No: 21, Eskişehir.
- Kalaycı M (2008). Buğdayda verim ve kaliteye yönelik yetiştirme tekniği araştırmalarında güncel yaklaşımlar ve Türkiye’de uygulama olanakları. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, S: 191-200. Konya.
- Kandic V, Dodig D, Jovic M, Nikolic B, Prodanovic S (2009). The importance of physiological traits in wheat breeding under irrigation and drought stress. Genetika, Vol. 41, No. 1, 11-20, <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2009/0534-00120901011K.pdf>
(erişim tarihi, 18.02.2010).
- Kimurto PK, Kinyua MG, Njoroge JM (2003). Response of bread wheat genotypes to drought simulation under a mobile rain shelter in Kenya. African Crop Science Journal, Vol. 11. No. 3, pp. 225-234, Egerton University, Department of Agronomy, P.O. Box 536, Njoro, Kenya, <http://www.bioline.org.br/request?cs03024> (erişim, 17.02.2010).
- Kinyua MG, Njoka EM, Gesimba RM, Birech RJ (2006). Selection of drought tolerant bread wheat genotypes using root characteristics at seedling stage. International Journal of Agriculture and Rural Development. School of Agriculture and Agricultural Technology, Federal University of Technology,
<http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20053015427>
(erişim tarihi, 15.03.2010).
- Kirby EJM, Appleyard M (1987). Development and structure of the wheat plant. Wheat Breeding, Cambridge Uni., 287-310,
<http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e05.htm> (erişim tarihi,17.02.2010).
- Kirby EJM (2003). Effect of sowing depth on seedling emergence, growth and development in barley and wheat. Field Crops Res., 35: 101-111,
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=Article (erişim tarihi,17.02.2010).

- Köksal H, Sivri D, Özboy O, Başman A, Karacan HD (2000). Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üni. Müh. Fak. Yay. No:47, ANKARA.
- Kumari M, Singh VP, Tripathi R, Joshi AK (2007). Variation for staygreen traits and its association with canopy temperature depression and yield traits under terminal heat stress in wheat. *Wheat Production in Stressed Environments*, 357-363, <http://www.springerlink.com/content/k475u508435242/> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Levit J (1972). *Response of Plant to Environmental Stress*. Academic Press, Pp.697, New York, <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a40/00600033.pdf> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Maças B, Gomes MC, Dias AS, Coutinho J (2000). The tolerance of durum wheat to high temperatures during grain filling. *Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region. New Challenges*. Zaragoza, CIHEAM-IAMZ, 2000. p. 257-261, Cereals Dept., National Plant Breeding Station, P.O. Box: 6, 7351-951 Elvas, Portugal, <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a40/00600039.pdf> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Maleki A, Babaei F, Amin HC, Ahmadi J, Dizaji AA (2008). The study of seed yield stability and drought tolerance indices of bread wheat genotypes under irrigated and non-irrigated conditions. *Research Journal of Biological Sci.*, 3 (8): 841-844, <http://www.medwellpublishing.com/abstract/?doi=rjbsci.2008.841.844> (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Manske GGB, Ortiz M, Vlek PLG (2001). *Techniques for Measuring Genetic Diversity in Roots. Application of Physiology in Wheat Breeding*. International Maize and Wheat Improvement Center Mexico, D.F, CIMMYT.
- Majer P, Sass P, Lelley T, Cseuz L, Vass I, Dudits D, Pauk J (2008). Testing drought tolerance of wheat by a complex stress diagnostic system installed in greenhouse. *Acta Biologica Szegediensis*, Vol:52(1): 97-100, 2008, <http://www.sci.u-szeged.hu/ABS> (erişim tarihi, 01.03.2010).
- Menderis M, Atlı A, Köten M, Kılıç H (2008). Gluten indeksi değeri ve yaş gluten/protein oranı ile ekmeklik buğday kalite değerlendirmesi. *HR.Ü.Z.Fak. Dergisi*, 12(3).57-64.
- Moustafa MA, Boersma L, Kronstad WE (1996). Response of four spring wheat cultivars to drought stress. *Crop Sci.*, 36:982-986, <http://crop.sci-journals.org/cgi/content/abstract/36/4/982> (erişim tarihi,21.01.2010).
- Najafian G, Ghandi A, Abdi H (2003). Screening for late season drought tolerance in wheat genotypes grown in Iran. *Cereal Res. Dep. Seed and Plant Imp. Inst. Karaj, Iran*, http://www.cropscience.org.au/icsc2004/poster/1/1/321_najafian.htm (erişim tarihi,17.02.2010).
- Nass HG (1973). Determination Of Characters For Yield Selection In Spring Wheat. *Can. J. Plant Sci.*, 53: 755-762.
- Panozzo JF, Eagles HA, Cawood RJ, Wootton M (1999). Wheat spike temperatures in relation to varying environmental conditions. *Australian Journal of Agricultural Research*, 0(6) 997 - 1006 doi:10.1071/AR98142, <http://www.publish.csiro.au/paper/AR98142.htm> (erişim tarihi,18.02.2010).
- Passioura JB (1976). *Transport and Transfer Processes in Plants*. Academic Press, New York, pp.373-80.
- Passioura JB, Condon AG, Richards RA (1993). Water deficits the development of leaf area and crop productivity. In: Smith J.A.C., Griffiths H. (eds). *Water deficits plant responses from cell to community*. BIOS Scientific Publishers limited, Oxford, 253-264. (erişim tarihi, 21.01.2010).

- Pena RJ (2008). Improving or preserving bread making quality while enhancing grain yield in wheat. International Symposium on Wheat Yield Potential, Challenges to International Wheat Breeding, CIMMYT, Mexico, D.F.: p: 171-174, <http://www.fao.org/docrep/006/Y4011E/y4011e0w.htm> (erişim tarihi,18.02.2010).
- Perten H (1990). Rapid Measurement of Wheat Gluten Quality by The Gluten Index. *Cereal Foods World*, 35: 401-402.
- Peterson CJ, Graybosch RA, Baenziger PS, Grombacher AW (1992). Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. Dep. of Agronomy, Univ. of Nebraska, Lincoln, NE 68583. Published in *Crop Sci.*, 32:98-103 (1992), <http://crop.scijournals.org/cgi/content/abstract/32/1/98> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Pierre CS, Peterson CJ, Ross AS, Ohm J, Verhoven MC, Larson M, Hoefer B (2007). Change in grain protein composition of winter wheat cultivars under different levels of N and water stress. *Developments in Plant Breeding, Wheat Production in Stressed Environments, Proceedings of the 7th International Wheat Conference, 27 November–2 December 2005, Mar del Plata, Argentina*, p:535–542, <http://www.springerlink.com/content/q6lq1g31850245k5/> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Pierre CS, Peterson CJ, Ross AS, Ohm JB, Verhoeven LM, Hoefer B (2008). White wheat grain quality changes with genotype, nitrogen fertilization, and water stress. *Agron. Journal*, 100: 414-420, <http://agron.scijournals.org/cgi/content/abstract/100/2/414> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Pireivatlou SA ve Yazdansepas A (2007). Mobilization of dry matter and its relations with drought stres in wheat genotypes. <http://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/2123/3309/1/P208.pdf> (erişim tarihi,21.01.2010).
- Reynolds MP, Balota M, Delgado MIB, Amani I, Fischer RA (1994). Physiological and morphological traids associated with spring wheat yield under hot irrigated conditions. *Australian Journal Plant Physiology*, 21:717-730.
- Reynolds M, Skovmand B, Trethowan R (2000). Evaluating a conceptual model for drought tolerance. A Strategic Planning Workshop, 21-25 June 1999. CIMMYT, Mexico, 49-53.
- Reynolds MP, Nagarajan S, Razzaque MA, Ageeb OAA (2001). Heat Tolerance. Application of Physioloji in Wheat Breeding, Chapter 10, p.124-135. International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT. Mexico.
- Rharrapti Y, Elhani S, Nunez VM, Garcia del Moral LF (2001). Protein and lysine content, grain yield and other technological traits in durum wheat under Mediterranean conditions. Department of Plant Biology, Faculty of Sciences, University of Granada, 18071 Granada, Spain. *J. Agric. Food Chem.*, 49 (8), pp 3802–3807, <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf001139w> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Richards RA, Condon AG, Rebetzke GJ (2001). Traits to Improve Yield in Dry Environments. Application of Physiology in Wheat Breeding, International Maize and Wheat Improvement Center Mexico, D.F, CIMMYT.
- Russel F (1986). Microcomputer Statistical Programm (MSTAT). Version 4.000/EM. Michigan State Univ. Msatat/Crop and Soil Sci. 324B Agricultural Hall. East Lansing, Michigan, U.S.A.
- Russel RS (1977). *Plant Root System. Their Function and Interaction with The Soil*, Mc Graw-Hill Book Company, UK.
- Sade B (2008). Yeni boyutlarıyla kuraklık ve nadas. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, S: 230-235. Konya.

- Saleem M (2003). Response of durum and bread wheat genotypes to drought stress. *Asian Journal of Plant Sci.*, 2 (3): 290-293, <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ajps/2003/290-293.pdf> (erişim tarihi,21.01.2010).
- Secenji M, Lendvai A, Hajosne Z, Dudits D, Györgyey J (2005). Experimental system for studying long-term drought stress adaptation of wheat cultivars. *Proceedings of the 8th Hungarian Congress on Plant Physiology and the 6th Hungarian Conference on Photosynthesis*, Vol. 49 (1-2):51-52, 2005, <http://www.sci.u-szeged.hu/ABS> (erişim tarihi,21.01.2010).
- Shahryari R, Gurbanov E, Gadimov A, Hassanpanah D (2008). Tolerance of 42 bread wheat genotypes to drought stress after anthesis. *Pakistan Journal of Biological Sci.*, Vol:11. Issue.10. P: 1330-1335. DOI: 10.3923/pjbs, <http://www.ansijournals.com/abstract.php?doi=pjbs.2008.1330.1335> (erişim tarihi,21.01.2010).
- Siddique MRB, Hamid A, Islam MS (2000). Drought stress effects on water relations of wheat. *Institute of Postgraduate Studies in Agriculture, Gazipur-1703, Bangladesh. Bot. Bull. Acad. Sin.*, 41: 35-39, <http://ejournal.sinica.edu.tw/bbas/content/2000/1/bot11-06.html> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Sieling K, Christen O, Richter-Harder H, Hanus H (1994). Effects of temporary water stress after anthesis on grain yield and yield components in different tiller categories of two spring wheat varieties. *Institute of Crop Science and Plant Breeding, Christian-Albrechts-University Kiel, Olshausenstr. 40, 24118 Kiel, Germany*, <http://www3.interscience.wiley.com/journal/120823325/abstract>. (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Simmons SR (1987). *Growth Development and Physiology. Wheat and Wheat Improvement*, Second Edition, p. 77-113.
- Skovmand B, Reynolds MP, Delacy IH (2001). Searching Genetic Resources for Physiological Traits with Potential for Increasing Yield. *Application of Physiology in Wheat Breeding*, P: 17-28. *International Maize and Wheat Improvement Center Mexico, D.F, CIMMYT*.
- Slafer GA, Miralles DJ (1991). Green area duration during the grain filling period of an Argentine wheat cultivar as influenced by sowing date, temperature and sink strength. *Universidad de Buenos Aires, Av. San Martin 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina*, <http://www3.interscience.wiley.com/journal/120823110/abstract?> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Soylu S, Sade B (2000). Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* L.) başaklanma süresi ve kışa dayanıklılığın kombinasyon yeteneği, melez gücü ve kalıtımı. *Konya, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt 14; sayı 23, sayfa:120-130.
- Spagnoletti ZPL, Qualset CO (1990). *Flag Leaf Variation and The Analysis of Diversity in Durum Wheat*. University of California, Davis, CA (U.S.A).
- Stone PJ, Nicolas ME (1994). Wheat Cultivars Vary Widely in Their Responses of Grain Yield and Quality to Short Periods of Post-Anthesis Heat Stres. *Australian Journal of Plant Physiology*, 21(6) 887 - 900 (1994) doi:10.1071/PP9940887, <http://www.publish.csiro.au/nid/102/paper/PP9940887.htm> (erişim tarihi, 08.03.2010). <http://www.publish.csiro.au/paper/PP9940875.htm> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Süzer S (2002). *Trakya Bölgesi Toprak Özellikleri*. Tarım İstanbul, Tarım İl Müdürlüğü Yayını, 82: 12-19.

- Şener O, Kılınç M, Yağbasanlar T, Gözübenli H, Tiryakioğlu M (1999). Buğdayda bayrak yaprak alanının kalıtımı üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 81-86, Adana.
- Şensoy S (2000). Türkiye İklimi, DMİ web sitesi, <http://www.meteor.gov.tr/2005/genel/iklim/turkiyeiklimi.htm> (erişim tarihi, 28.12.2009).
- Taş S, Taş B (2007). Some physiological responses of drought stress in wheat genotypes with different ploidity in Türkiye. World Journal of Agricultural Sci., 3 (2): 178-183, 2007.
- Tosun M, Yüce S, Erkul A, Ege H (2006). Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen buğdayın bazı agronomik ve kalite özelliklerinin direkt seleksiyona karşı indirekt seleksiyon etkinliği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(2):53-62.
- Van Ginkel M, Reynolds M, Trethowan R, Hernandez E (2004). Can canopy temperature depression measurements help breeders in selecting for yield in wheat under irrigated production conditions? http://www.cropscience.org.au/icsc2004/poster/3/4/6/1353_vanginkelm.htm (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Veesar NF, Channa AN, Rind MJ, Larik A S (2006). Influence of water stres imposed at different stage on grwth and yield attributes in bread wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). Dep. of Plant Breeding and Gen. Sindh Agr. Uni. Tandojam, Pakistan, <http://www.shigen.nig.ac.jp/ewis/article/html/18/article.html;jsessionid=> (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Wada M, Carvalho Luiz JCB, Gustavo CR, Ishii R (1997). Yield response of spring wheat cultivars at different irrigation rates. Jpn. J. Crop Sci., 66(1): 92-99.
- Waddington SR, Ransom JK, Osmanzai M, Saunders DA (1986). Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to Northwest Mexico. Crop Sci., 26: 698-703, <http://crop.sci-journals.org/cgi/content/abstract/26/4/698>.(erişim tarihi, 17.02.2010).
- Waggoner PE (1993). Preparing for climate change. Inter. Crop Sci. Society of America, Madison, WI, USA, Chapter 30, pp. 239-245. (erişim tarihi, 21.01.2010).
- Waines JG, Ehdaie B (2007). Domestication and crop physiology. Roots of Green-Revolution Wheat. Annals of Botany, 100: 991–998, www.aob.oxfordjournals.org (erişim tarihi, 21.01.2010).
- Waqas MB (2006). Role of some agronomic traits for grain yield production in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under drought conditions. CAGSA. Uni. of Agr. Revista UDO Agricola, 6 (1): 11-19, http://en.scientificcommons.org/waqas_manzoor_bhutta (erişim tarihi, 18.02.2010).
- White JW, Reynolds MP (2001). A Physiological Perspective on Modeling Temperature Response in Wheat and Maize Crops. Modeling Temperature Response in Wheat and Maize. Proceedings of A Workshop, CIMMYT, Mexico, 23-25 April 2001, http://www.cimmyt.org/english/docs/proceedings/nrgGIS_0301.pdf. (erişim tarihi, 18.02.2010).
- Wrigley CW, Blumenthal C, Gras PW, Barlow EWR (1994). Temperature variation during grain filling and changes in wheat-grain quality. Australian Journal of Plant Physiology, 21(6) 875 - 885 doi:10.1071/PP9940875.
- Wrigley C (2006). Global warming and wheat quality. 34/Jan-Feb. 2006. Vol. 51. No.1 Sydney, Australia, <http://www.aaccnet.org/cerealfoodsworld/samplepdfs/CFW-51-0034.pdf> (erişim tarihi, 17.02.2010).

- Yağmur M, Kaydan D (2009). The effects of different sowing depth on grain yield and some grain yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under dryland conditions. African Journal of Biotechnology, Vol. 8 (2), pp. 196-201, 19 January, 2009, <http://www.academicjournals.org/AJB>. (erişim tarihi, 17.02.2010).
- Yıldırım M (2005). Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşidinin Diallel F1 Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Fizyolojik ve Kalite Karakterlerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üni. Adana.
- Yurtsever N (1984). Deneysel ve İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Köyhizmetleri Genel Müd. Yayın. Genel Yayın No: 121. Teknik Yayın No: 56, Ankara.
- Zlatev Z (2009). Drought induced changes in chlorophyll fluorescence of young wheat plants. XI Anniversary Scientific Conference, Biotechnol and Biotechnol, 2009. p: 438-441. Bulgaria, http://www.diagnosisp.com/dp/journals/view_pdf. (erişim tarihi,21.01.2010).

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Yozgat'ın Boğazlıyan ilçesinin Abdilli köyünde doğdum. İlkokul öğrenimimi aynı köyde, Ortaokul ve Lise öğrenimlerimi ise Boğazlıyan Lisesinde 1980 yılında tamamladım. 1982 yılında kazandığım Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden 1986 yılında mezun oldum. Askerlik görevimi tamamladıktan sonra 1988 yılında Ağrı Tarım İl Müdürlüğünde 1 yıl görev yaptıktan sonra, 1989 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde buğday ve arpa ıslah çalışmaları konusunda bitki ıslahçısı olarak göreve başladım. Yüksek lisans eğitimimi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde 2005 yılında tamamladım. Görevim süresince Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından farklı konularda düzenlenen değişik amaçlı kurslara katıldım. Ekim 1994-Mart 1995 tarihleri arasında İngilizce dil kursu ile bazı bilgisayar kurslarına katıldım. Ayrıca Uluslar arası Kışlık Buğday Geliştirme Programı (IWWIP) kapsamında değişik dönemlerde farklı amaçlı eğitim programı ve konferanslara katıldım. Bunlardan; 21 Mart- 4 Nisan 2004 tarihleri arasında merkezi Meksika'da bulunan Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi'nde (CIMMYT) buğday ıslah çalışmaları ziyareti, 2005 yılı Haziran ayında Özbekistan ve Kazakistan ile 2011 yılı Haziran ayında Bulgaristan ve Romanya'da bulunan araştırma enstitülerinin ziyareti yer almıştır. Ayrıca yine IWWIP programı kapsamında Türkmenistan ve Ukrayna'da bazı enstitülerin çalışma programı ziyareti de gerçekleştirilmiştir. Rusya'da 1-4 Haziran 2010 tarihinde düzenlenen buğday konferansı ile Türkiye'de farklı yıllarda düzenlenen kongrelere farklı bildirilerle katıldım. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ve arpa ıslah programında 1989 yılından itibaren görev yapmakta olup, 1997 yılından itibaren de her iki programda proje lideri görevini yürütmekteyim. Görev yaptığım süre içerisinde ıslah çalışmaları sonucu geliştirdiğimiz çeşitler Trakya Bölgesi'nde en yüksek ekiliş oranlarına ulaştığı gibi ülkemizin diğer bölgelerinde de ekilişte önemli oranlarda pay almıştır. Evli olup, halen aynı Enstitüde buğday-arpa ıslah çalışmalarında proje lideri olarak görevime devam etmekteyim.