

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EKMEKLİK BUĞDAY (*T.aestivum* L.)
GENOTİPLERİNDE BAŞAKLANMA SONRASI
BAZI FENOLOJİK, FİZYOLOJİK VE
BİTKİSEL ÖZELLİKLER İLE VERİM,
KALİTE UNSURLARI ARASINDAKİ
İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ**

Mustafa ÇAKMAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA, 2010

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

**EKMEKLİK BUĞDAY (*T.aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE
BAŞAKLANMA SONRASI BAZI FENOLOJİK, FİZYOLOJİK VE
BİTKİSEL ÖZELLİKLER İLE VERİM, KALİTE UNSURLARI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ**

Mustafa ÇAKMAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KONYA, 2010

Bu tez 26/05/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali TOPAL

Prof. Dr. Süleyman SOYLU

Doç. Dr. Nermin BİLGİÇLİ

(Danışman)

(Üye)

(Üye)

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ EKMEKLİK BUĞDAY (*T.aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE BAŞAKLANMA SONRASI BAZI FENOLOJİK, FİZYOLOJİK VE BİTKİSEL ÖZELLİKLER İLE VERİM, KALİTE UNSURLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Mustafa ÇAKMAK

**Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Ali TOPAL

2010, 98 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Ali TOPAL

Prof. Dr. Süleyman SOYLU

Doç. Dr. Nermin BİLGİÇLİ

Bu çalışma Eskişehir’de, kuru şartlarda 2008-2009 vejetasyon yılında, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekerürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 16 kışlık ekmeklik buğday çeşidinde tane doldurma süresi (TDS) ve oranı (TDO), bayrak yaprak ayası yeşil kalma süresi (BYYKS), spad değeri ve oransal nem içeriği, bitki örtüsü sıcaklığı, bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, bayrak yaprak ayası boyutları, tane verimi, verim unsurları, tane protein içeriği, sedimentasyon, sertlik gibi özellikler ve bu özelliklerin birbirleri ve tane verimi ile ilişkileri incelenmiştir.

Deneme tane verimi ortalaması 487 kg/da olurken, en yüksek verim Harman kaya-99 (569 kg/da), en düşük verim Ak-702 (374 kg/da) çeşidinden alınmıştır. Tane verimi üzerinde etkili en önemli özellikler BYYKS, spad değeri, başaklanma süresi ve başakta tane ağırlığı olmuştur. Yağış ve sıcaklıkların yüksek tane verimi için uygun olduğu deneme yılında incelenen özellikler içerisinde kuraklığa dayanıklılıktan çok verim potansiyeli ve stabilitesiyle ilişkili özellikler ön plana çıkmıştır.

En uzun BYYKS Harman kaya-99 (507 GDG), en kısa Kate A-1 (426 GDG) çeşidinde olmuştur. Yaprakta klorofil miktarının bir göstergesi olan spad değeri en yüksek Gelibolu (61.8) en düşük Gerek-79 (48.1) çeşidinde ölçülmüştür. Başaklanma süresinin TDS üzerinde etkisi önemli olurken, BYYKS üzerinde etkisi önemli olmamıştır. Metrekarede başak sayısı ile tane verimi ve başakta tane ağırlığı olumsuz ilişkili bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Buğday, fizyolojik özellik, fenolojik özellik, verim, kalite

ABSTRACT
Master Thesis

**DETERMINATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN
YIELD, QUALITY PARAMETERS AND SOME PHENOLOGICAL,
PHYSIOLOGICAL AND PLANT CHARACTERISTICS
AFTER HEADING IN BREAD WHEAT (*T.aestivum* L.) GENOTYPES**

Mustafa ÇAKMAK

Selcuk University Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Ali TOPAL

2010, 98 Pages

Jury: Prof. Dr. Ali TOPAL

Prof. Dr. Süleyman SOYLU

Doç. Dr. Nermin BİLGİÇLİ

This study was carried out by a complete randomized block design with four replications under rainfed conditions in 2008-2009 growing season in Eskisehir. At trial, grain filling duration (GFD) and rate (GFR), flag leaf duration (FLD), spad value and relative water content, canopy temperature, plant height, peduncle length, flag leaf sizes, grain yield, yield components, grain protein content, sedimentation, hardness characteristics were determined and these characteristics were searched relationships with each other and grain yield in 16 winter bread wheat cultivars.

According to the results, while average of grain yield was 487 kg/da, the highest yield was from Harmankaya-99 (569 kg/da), the lowest yield was from Ak-702 (347 kg/da). The most important components that have on grain yield was FLD, spad value, heading date and grain weight per spike. More relationship characteristics with yield potential and stability than drought resistance dominated at among characteristics that were researched in trial year which of precipitation and also temperatures about yield potential and stability came in to prominence.

The longest FLD was Harmankaya-99 (507 GDD), the shortest was Kate A-1 (426 GDD). In leaves the spad value which is an indicator of chlorophyll was measured the maximum on Gelibolu (61.8) and the minimum on Gerek-79 (48.1). Affect of heading date was important for GFD, whereas it wasn't so important for FLD. The number of spikes per square meter was negatively correlated with grain yield and grain weight per spike.

Key Words: Wheat, physiology, phenology, yield, quality

ÖNSÖZ

Tarımı yapılan bitkilerden mısır, çeltik, buğday ve patatesten oluşan dört bitkinin yaşamımızda önemi çok büyüktür. Ülkemizde ise Buğday herhangi bir bitki olmaktan ziyade adeta bir kültür mirası olmuştur. Anadolu insanı yağmura ve buğdaya uhrevi bir değer yükleyerek bunlara rahmet ve bereket nazarıyla bakmıştır. Ülkemiz, özellikle de Orta Anadolu bölgesi için buğdayın vazgeçilmez bir ürün olmasının ana nedenlerinden birisi yetersiz ve/veya düzensiz yağış rejimidir.

Yürütülen ıslah çalışmalarıyla, mevcutlarından daha iyi özelliklere sahip bitki çeşitleri geliştirilirken, değişen kullanıcı talepleriyle beraber, küresel ısınma ve kuraklık başta olmak üzere yaşanan ve olası çevresel olumsuzlukları da dikkate alınmak durumundadır. Islah sürecinde hedefe uygun bitkilerin seçimi için belirlenen seleksiyon modelleri ve kriterleri değişik bilimsel yöntemlerin de katkısıyla çeşitlilik kazanmış ve başarı şansını artırmıştır. Bu anlamda başta bitki fizyolojisi ve gıda bilimi olmak üzere birçok bilim dalının ıslah çalışmalarına destek olmaları büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada ana hedef kuraklıkla ilişkili özelliklerin incelenmesi iken, gelişme döneminde yağış ve sıcaklıkların bitki gelişimi için uygun olması, bazı özelliklerin kurağa tepki yönünden seçiciliğini engellemiş, elde edilen bulgulardan iyi verim şartları için sonuçlar çıkarma imkanı sağlamıştır. Tek yıllık ve tek çevrede elde edilen bu sonuçların dikkatli bir şekilde yorumlanması gerekmektedir.

Bilgi ve deneyimleriyle çalışmamın her aşamasında bana destek olan değerli hocam, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali Topal'a ve bölüm hocalarıma, çalışmamın değişik aşamalarında bilgi, tecrübe ve yardımlarıyla birlikte içtenlik ve sevgilerini de paylaşan Ziraat Yüksek Mühendisi Müfit Kalaycı'ya, Dr. Ali Üstün'e, Ziraat Yüksek Mühendisi Ömür Can'a, Dr. Mevlüt Akcura'ya ve başta Ziraat Yüksek Mühendisi Oğuz Önder olmak üzere tüm mesai arkadaşlarıma, toprak analizi için S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'ne, kalite analizlerinde destekleri için Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü kalite laboratuvarı yetkililerine teşekkür ederim.

Mustafa Çakmak
Eskişehir 2010

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
SİMGELER LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Deneme yeri.....	13
3.1.1.1. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	13
3.1.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	14
3.1.2. Denemede kullanılan buğday çeşitleri.....	15
3.2 Yöntem.....	18
3.2.1. Denemenin planlanması ekimi ve yürütülmesi.....	18
3.2.2. Gözlemler ve ölçümler.....	18
3.2.2.1. Başaklanma süresi.....	18
3.2.2.2. Tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı.....	19
3.2.2.3. Bayrak yaprak ayası yeşil kalma süresi.....	20
3.2.2.4. Bitki örtüsü sıcaklığı.....	21
3.2.2.5. Bayrak yaprak ayası oransal nem içeriği.....	22
3.2.2.6. Bayrak yaprak ayası en, boy ve alanı.....	23
3.2.2.7. Üst boğum arası uzunluğu.....	23
3.2.2.8. Bitki boyu.....	23
3.2.2.9. Tane verimi.....	24
3.2.2.10. Metrekarede başak sayısı.....	24
3.2.2.11. Başak uzunluğu.....	24

3.2.2.12. Başakta fertil başakçık sayısı.....	24
3.2.2.13. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı.....	25
3.2.2.14. Bin tane ağırlığı.....	25
3.2.2.15. Tane protein oranı ve tane sertliği.....	25
3.2.2.16. Sedimentasyon değeri.....	25
3.2.2.17. Hektolitre ağırlığı.....	26
3.2.3. Sonuçların değerlendirilmesi.....	26
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Başaklanma Süresi (BS).....	27
4.2. Tane Doldurma Süresi (TDS).....	30
4.3. Tane Doldurma Oranı (TDO).....	34
4.4. Bayrak Yaprak Ayası Yeşil Kalma Süresi (BYYKS).....	36
4.5. Bayrak Yaprak Ayası Eni (BYE).....	41
4.6. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu (BYU).....	43
4.7. Bayrak Yaprak Ayası Alanı (BYA).....	45
4.8. Bayrak Yaprak Ayası Oransal Nem İçeriği (ONİ).....	47
4.9. Üst Boğum Arası Uzunluğu (ÜBAU).....	49
4.10. Bitki Örtüsü Sıcaklığı (BÖS).....	52
4.11. Bitki Boyu (BB).....	54
4.12. Verim ve Verim Unsurları.....	56
4.12.1. Tane Verimi (TV).....	57
4.12.2. Metrekarede Başak Sayısı (MBS).....	59
4.12.3. Başakta Fertil Başakçık Sayısı (BBS).....	61
4.12.4. Başak Uzunluğu (BU).....	63
4.12.5. Başakta Tane Sayısı (BTS).....	65
4.12.6. Başakta Tane Ağırlığı (BTA).....	67
4.12.7. Bin Tane Ağırlığı (TA).....	69
4.13. Tane Kalitesi.....	72
4.13.1. Hektolitre Ağırlığı (HL).....	72
4.13.2. Tane Protein Oranı (TPO).....	74
4.13.3. Sedimentasyon Değeri (SDS).....	76
4.13.4. Tane Sertliği (TS).....	77
4.14. Genetik Gelişme.....	79

4.15. İncelenen özelliklerin ikili ve çoklu karşılaştırılması.....	80
4.15.1. Korelasyon Analizi.....	81
4.15.2. Path Analizi.....	81
4.15.3. Çoklu Regresyon Analizi.....	85
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
6. KAYNAKLAR.....	90

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme yerinin 2008-2009 ekim dönemi ve uzun yıllar (1926-2008) ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler.....	14
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özelliklerine ait analiz sonuçları.....	15
Çizelge 4.1. Denemede yer alan çeşitlerin başaklanma sürelerine ait varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.2. Denemede yer alan çeşitlerin başaklanma sürelerine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	28
Çizelge 4.3. Denemede yer alan çeşitlerin tane doldurma sürelerine ait regresyon denklemleri ve diğer veriler	31
Çizelge 4.4. Denemede yer alan çeşitlerin tane doldurma süreleri.....	32
Çizelge 4.5. Denemede yer alan çeşitlerin tane doldurma oranları.....	34
Çizelge 4.6. Denemede yer alan çeşitlerde bayrak yaprak ayasında spad değeri azalmasına ait regresyon denklemleri ve diğer veriler.....	37
Çizelge 4.7. Denemede yer alan çeşitlerin maksimum spad değerleri ve BYYKS'ye ilişkin GDG değerleri	38
Çizelge 4.8. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası enine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.9. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası enine ait ortalamalar ve önemlilik grupları	42
Çizelge 4.10. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.11. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası uzunluklarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.....	44
Çizelge 4.12. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası alanlarına ait varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.13. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası alanlarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları	46
Çizelge 4.14. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası oransal nem içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	48

Çizelge 4.15.	Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası oransal nem içeriklerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları	48
Çizelge 4.16.	Denemede yer alan çeşitlerin üst boğum arası uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.17.	Denemede yer alan çeşitlerin üst boğum arası uzunluklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları	50
Çizelge 4.18.	Denemede yer alan çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklıklarına ait varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.19.	Denemede yer alan çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları	53
Çizelge 4.20.	Denemede yer alan çeşitlerin bitki boyu uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.21.	Denemede yer alan çeşitlerin bitki boyu uzunluklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları	55
Çizelge 4.22.	Denemede yer alan çeşitlerin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları	58
Çizelge 4.23.	Denemede yer alan çeşitlerin tane verimlerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları	58
Çizelge 4.24.	Denemede yer alan çeşitlerin metrekarede başak sayılarına ait varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.25.	Denemede yer alan çeşitlerin metrekarede başak sayılarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları	60
Çizelge 4.26.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta fertil başakçık sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	62
Çizelge 4.27.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta fertil başakçık sayılarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	62
Çizelge 4.28.	Denemede yer alan çeşitlerin başak uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.29.	Denemede yer alan çeşitlerin başak uzunluklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	64
Çizelge 4.30.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.31.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane sayılarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	66
Çizelge 4.32.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları.....	67

Çizelge 4.33.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane ağırlıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	68
Çizelge 4.34.	Denemede yer alan çeşitlerin bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları.....	69
Çizelge 4.35.	Denemede yer alan çeşitlerin bin tane ağırlıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	70
Çizelge 4.36.	Denemede yer alan çeşitlerin hektolitre ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları.....	72
Çizelge 4.37.	Denemede yer alan çeşitlerin hektolitre ağırlıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	73
Çizelge 4.38.	Denemede yer alan çeşitlerin tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	74
Çizelge 4.39.	Denemede yer alan çeşitlerin tane protein oranına ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	74
Çizelge 4.40.	Denemede yer alan çeşitlerin sedimentasyon değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	76
Çizelge 4.41.	Denemede yer alan çeşitlerin sedimentasyon değerlerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	76
Çizelge 4.42.	Denemede yer alan çeşitlerin tane PSI sertlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	77
Çizelge 4.43.	Denemede yer alan çeşitlerin tane PSI sertlik değerlerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları.....	78
Çizelge 4.44.	Denemede yer alan çeşitlerde incelenen özelliklerin ikili ilişkilerine ait korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri.....	83
Çizelge 4.45.	Denemede yer alan çeşitlerde incelenen bazı özelliklerin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve etki yüzdeleri.....	84
Çizelge 4.46.	Denemede yer alan çeşitlerin tane verimlerine ait regresyon analiz sonuçları.....	85
Çizelge 4.47.	Denemede yer alan çeşitlerin tane verimleri için regresyon denklemi parametre tahmin değerleri.....	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Spadmetre ile bayrak yaprak ayasında okuma yapılması.....	21
Şekil 3.2. Bayrak yaprak ayası oransal nem içeriğinin belirlenmesi.....	22
Şekil 4.1. Denemede incelenen çeşitlerin başaklanma süreleri ile tane verimleri arasındaki ilişki.....	29
Şekil 4.2. Denemede yer alan çeşitlerin 1 Mayıs tarihinden itibaren başaklanma ve tane doldurma süreleri	32
Şekil 4.3. Denemede en uzun ve en kısa tane doldurma süresine sahip çeşitler ve deneme ortalaması için tane ağırlığı ile gelişme derecesi günü ilişkisi	33
Şekil 4.4. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimleri ile TDS arasındaki ilişki	33
Şekil 4.5. Denemede yer alan çeşitlerde TDS ile TDO arasındaki ilişki.....	35
Şekil 4.6. Denemede yer alan çeşitlerin 1 Mayıs tarihinden itibaren başaklanma ve bayrak yaprak ayası yeşil kalma süreleri	38
Şekil 4.7. Denemede en uzun ve en kısa BYYKS'ye sahip olan çeşitler ve tüm çeşitler için spad değeri ve gelişme derecesi gün ilişkisi	39
Şekil 4.8. Denemede yer alan çeşitlerin spad değeri ve tane ağırlıklarının bitki gelişme süresince (GDG) değişimleri	40
Şekil 4.9. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimi ile BYYKS arasındaki ilişki.....	41
Şekil 4.10. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ölçüleri ile tane verimi ilişkisi.....	46
Şekil 4.11. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişki	57

SİMGELER LİSTESİ

Simgeler

hl	Hektolitire
ml	Mililitre
n	Örnek Sayısı
p	Path Katsayısı
r	Korelasyon Katsayısı
R ²	Regresyon Katsayısı
ö.d.	Önemli değil

Kısaltmalar

AÖF	Asgari Önemli Fark
BB	Bitki Boyu
BBS	Başakta Fertil Başakçık Sayısı
BS	Başaklanma Süresi
BÖS	Bitki Örtüsü Sıcaklığı
BTA	Başakta Tane Ağırlığı
BTS	Başakta Tane Sayısı
BU	Başak Uzunluğu
BYA	Bayrak Yaprak Ayası Alanı
BYE	Bayrak Yaprak Ayası Eni
BYU	Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu
BYYKS	Bayrak Yaprak Ayası Yeşil Kalma Süresi
DK	Değişim Katsayısı
GDG	Gelişme Derecesi Günü
HL	Hektolitire Ağırlığı
MBS	Metrekarede Başak Sayısı
MSP	Maksimum Spad Değeri
TA	Bin Tane Ağırlığı
TDO	Tane Doldurma Oranı
TDS	Tane Doldurma Süresi
ONİ	Bayrak Yaprak Ayası Oransal Nem İçeriği
ÜBAU	Üst Boğum Arası Uzunluğu

GİRİŞ

Tarım ürünlerinin tümü kuşkusuz insan yaşamında büyük önem taşımaktadır. Bu bitkilerden buğday ise dünyada ve ülkemizde temel besin kaynağı olarak stratejik önem taşıyan bir bitkidir. 2007 yılı verilerine göre dünyada 214.2 milyon ha alanda, 606 milyon ton, ülkemizde 8.1 milyon ha alanda 17.2 milyon ton buğday üretimi yapılmış olup, dünya buğday verimi ortalama 283 kg/da iken, ülkemizde 213 kg/da olmuştur. Ülkemiz ekim alanı ve üretim sıralamasında dünyada 9. sırada, verimde ise 74. sırada yer alırken, Yeni Zelanda ve birçok Avrupa ülkesinde 800 kg/da'nın üzerinde verim alındığı bilinmektedir (Anonymous 2009).

Buğdayda sağlanan üretim artışı büyük ölçüde yeni çeşitlerin geliştirilmesi, agronomik uygulamalar vb. etkisiyle oluşan verim artışından kaynaklanmıştır. Uzun yıllardır yürütülen ıslah çalışmaları buğdayda verim artışı başta olmak üzere birçok iyi özelliğin bir çeşitte toplanması yönüyle gözle görülür sonuçlar vermiştir. Son 45 yılda dünya ortalama buğday verimi %140 civarında artmıştır. Verimdeki bu oransal artışa rağmen Reynolds ve ark.'na (1999a) göre dünyada ortalama yıllık verim artışı %1 in altında, talep artışı ise %1 in üzerinde gerçekleşmektedir.

Bitkisel üretimde varyasyonun %60-80'ini iklim faktörleri meydana getirmektedir (Levitt 1980). Buğdayda verimi kısıtlayan etkenlerin başında stres koşulları gelmektedir. Blum (1986), Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında kuraklık stresinin %26'lık oranla en büyük paya sahip olduğunu bildirmiştir (Kalefetioglu ve Ekmekçi 2005). Ülkemiz genelinde buğday üretiminin %74'ü, toplam yağışı 500 mm den daha az olan bölgelerde yapılmaktadır (Anonymous 1995). Kurak koşullarda önce toprağın, ardından bitkinin su potansiyeli azalır ve daha ileri safhalarda turgor basıncında düşme, stomalarda kapanma, yaprak büyüklüklerinde azalma ve fotosentez oranında düşüş meydana gelir. Genellikle çiçeklenmeye yakın dönemde başlayan kuraklık stresi, tane dolum döneminde etkisini artırmaktadır. Verimdeki azalma, kuraklığın başak oluşumu ve çiçeklenme sonrası yaprak alanı üzerindeki olumsuz etkisinden kaynaklanmaktadır (Öztürk 1999a).

Ülkemizin buğday yetiştirilen alanlarının başında gelen Orta Anadolu kuraklık stresinin sıkça yaşandığı bir bölge olduğundan kuraklığa dayanıklılık, ıslah çalışmalarında büyük öneme sahiptir. Ancak kuraklığın şiddeti, bitkinin hangi gelişme döneminde oluşacağı ve süresi belirsizlik göstermektedir. Bu kadar geniş iklim farklılığının bulunduğu bölgede her zaman geçerli seleksiyon kriterleri belirlemek de oldukça güçtür. Buğday için bir kurağa dayanım parametresi her tip ve şiddetteki kuraklığa karşı dayanıklılığı tek başına kontrol edemeyeceğinden hem morfolojik ve hem de fizyolojik parametrelerinin kurak koşullara uygunluğu nedeniyle aşırı kuraklıklardan az etkilenen (Kalaycı 1999) fakat uygun koşullar oluştuğunda ise bundan yararlanabilecek yapıda çeşitler geliştirmek gerekmektedir. Seleksiyon kriterleri arasında erkencilik ve morfolojik kurağa dayanıklılık parametreleri önem taşımakla beraber tane dolumunu erken bitirme şeklindeki bir erkencilik ve transprasyon yüzeyini azaltmak amaçlı dar yaprak alanı, sınırlı fotosentez alanı nedeniyle potansiyel verimi sınırlamaktadır.

Buğday tanesinde biriken karbonhidratların büyük bir kısmının çiçeklenme sonrası veya tane dolum dönemindeki fotosentezden kaynaklandığı, tane doldurmada kullanılan asimilantların büyük bir kısmının çiçeklenme sonrasındaki yeşil organların büyüklüğü ve ömrüne bağlı olarak kazanıldığı, fotosentez organlarının büyüklüğü ve aktif fotosentez süresinin verimle yakından ilgili önemli karakterlerden olduğu, bu karakterlerin ekolojik koşullardan etkilendiği ve genetik yapıya göre de önemli ölçüde farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir (Olgun ve ark. 1999). Bu nedenle farklı stres koşulları altında verimdeki dalgalanmayı en aza indirerek verim stabilitesini artırmak için yüksek fotosentez kapasitesi ile birlikte fizyolojik dayanıklılık üzerinde durulması gerekmektedir. Kurağa dayanıklı buğday geliştirme çalışmalarında ıslahçıların tecrübeleriyle kullandıkları morfolojik parametrelerin yanı sıra seleksiyon kriteri olabilecek kolay uygulanabilir fizyolojik testlere ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, ülkemizde yıllardır çok geniş alanlarda üretimi yapılan eski çeşitler ile yakın dönemde tescil edilmiş ve birtakım iyi özellikleri ile ön plana çıkmaya başlamış ancak üzerlerinde fazla araştırma yapılmamış olan kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinin özellikleri hakkında bilgi elde edilmesi ve çeşitlerin bu özelliklerinin birbirleri ile kıyaslanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Mohiuddin ve Croy (1980), Oklahoma'da 1973 ve 1974 yıllarında kışlık buğdayda seleksiyon kriteri olarak bayrak yaprağı ve üst boğum arası alanı-sürelerinin verim, kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı ile ilişkilerini incelemek amacıyla, değişik azot dozları ve tohum sıklıkları kullanarak 5 buğday çeşidiyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmaya göre en yüksek ekim sıklığında, tane verimi, başakta tane sayısı ve bayrak yaprağı alanı süresi azalmıştır. İki yıllık çalışmada yetiştirme şartları farklılık göstermesine rağmen üst boğum arası ve bayrak yaprağı alanı süreleri ile tane verimi ve tane ağırlığı pozitif; başakta tane sayısı ile negatif ilişkili bulunmuştur. Elde edilen verilere göre bayrak yaprağı ve/veya üst boğum arası alanı süresinin ve tane ağırlığının verimi artırmaya yönelik ıslah çalışmalarında seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilmesi ve uygulanmasının da diğer yöntemlerden daha kolay olduğu sonucuna varmışlardır.

Darroch ve Baker (1990), Kanada'da 1986-1988 yılları arasında, üç yazlık ekmeklik buğday çeşidinde tane ağırlığı ile tane doldurma süresi ve oranı arasındaki ilişkiyi araştırmak ve tane doldurma eğrilerini mukayese etmek için bir istatistikî yöntem geliştirmek amacı ile 4 tarla denemesi yürütmüşlerdir. Bu çalışmada ortalama tane ağırlığını belirlemek için her bir parselden haftada 2 kez başak toplanmıştır. Tane ağırlığı ile anter çıkarmadan itibaren oluşan günlük büyüme derecesi (GDG) arasındaki ilişki "lojistik denklem" olarak tanımlanmıştır. Nihai tane ağırlığı ve tane doldurma süresi ve oranı uygun eğrilerle hesaplanmıştır. Tek ve çok değişkenli varyans analizleri tane doldurma bakımından çeşitler arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacılara göre aşamalı çok değişkenli varyans analizi, çeşitlerin tane doldurma eğrilerinin karakterizasyonunda maksimum tane ağırlığının en önemli parametre olduğunu göstermiş, denemelerin hepsinde tane iriliği ile tane doldurma oranı değerleri arasında pozitif ilişki belirlenirken tane doldurma süresi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar tutarlı bulunmamıştır. Buğdayda tane veriminin bir komponenti olan tane ağırlığının tane doldurma süresi ve oranı ile bağlantılı olduğu, tane doldurma süresinin olgunlaşmaya kadar geçen

süreyi etkilediği, tane doldurma eğrilerinin mukayesesinde çok değişkenli varyans analizinin kullanışlı bir yöntem olacağı belirtilmiştir.

Mou ve Kronstad (1994), tane doldurma oranı ve süresinin kalıtımı konusunda bilgi elde etmek, tane doldurma parametrelerinin kombinasyon kabiliyetlerini hesaplamak ve tane doldurmanın genetik komponentlerinin göreceli büyüklüklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ebeveynler ve ebeveynlerin 4x4 diallel melezlenmeleriyle elde edilen F₁ döllerini 1987 ve 1988 yıllarında aralıklı olarak ekilmiş, parsellerden çiçeklenmeyi müteakip 2-3 günlük aralıklarla tane doldurma verilerini elde etmek için örnekler alınmıştır. Araştırmacılar her iki yetiştirme döneminde de tane doldurma oranı, süresi ve tane ağırlığı değerlerinde istatistiki olarak anlamlı genotipik varyasyon bulunduğunu, ele alınan karakterlerin hiç birisinde genotip x yıl interaksiyonu önemli bulunmadığını, sonuç olarak üzerinde çalışılan materyalde tane doldurma oranı ve süresi ile tane ağırlığına yönelik erken generasyon seleksiyonunun ele alınan karakterlerin değişiminde etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Mou ve ark. (1994) tarafından kışlık ekmeclik buğdayda tane doldurma karakterleri, erkencilik ve azot birikimi arasındaki ilişkileri anlamak amacıyla yürütülen çalışmada, Çin ve ABD orijinli çeşitlerle bu çeşitlerin 4 x 4 diallel melezlenmelerinden elde edilen F₁ döl setlerinde erken çiçeklenme, uzun tane doldurma süresi, düşük tane doldurma oranı ve yüksek protein konsantrasyonu arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Erkenci, kırmızı-sert, kışlık Çin çeşidi ile geççi, yumuşak-beyaz, kışlık ABD çeşidinin yer aldığı bir melezin F₂ populasyonunda da aynı ilişki bulunmuştur. Tane doldurma süresi ile oranı arasında önemli derecede negatif korelasyon bulunmuştur. Araştırmacılar bu iki özelliğin yüksek değerlerini bir araya getirmede fizyolojik bir engel olduğunu, tane ağırlığı tane doldurma oranı ile sıkı bir şekilde ilişkili fakat tane doldurma süresi ile ilişkisiz olduğunu, böylece tane ağırlığından fedakarlık etmeden tane doldurma süresi kısaltılmış, erken olgunlaşan çeşitlerin ıslahı fırsatı verdiğini, tane protein konsantrasyonu tane doldurma oranı ile negatif, tane doldurma süresi ile pozitif korelasyonlu olduğunu, bu sonuçlara göre tane iriliği ve tane protein konsantrasyonu

konusunda ilerlemenin zor fakat imkansız olmadığını ve uzun tane doldurma süresine yönelik seleksiyon bu bakımdan faydalı olabileceğini bildirmişlerdir.

Sharma (1994) tarafından ekmeklik buğdayda tane doldurma süresinin kalıtım derecesini hesaplamak ve kısa ve uzun tane doldurma periyoduna yönelik seleksiyona alınan karşılığı belirlemek için Nepal’de yapılan çalışmada genetik tabanı birbirinden uzak 6 yazlık buğday popülasyonu kullanılmıştır. Çalışmada F_2 generasyonunda seleksiyon yapılmış ve seçilen döller F_3 generasyonunda tekerrürlü tarla denemelerinde test edilmişlerdir. Ekilişler normal zamanda ve geç olarak yapılmıştır. Ekim zamanının tane doldurma periyodu, tane ve biyomas verimi, hasat indeksi ve yüz tane ağırlığı üzerine önemli derecede etkisi olmuştur. F_2 deki uzun ve kısa tane doldurma periyotlarına yönelik seleksiyon F_3 te sırasıyla uzun ve kısa tane doldurma süresine sahip olan hatları belirlemede etkili olmuştur. Uzun tane doldurma periyodu için yapılan seleksiyon genellikle daha yüksek tane ve biyomas verimini getirmiştir. Uzun tane dolun periyoduna sahip hatların ortalama hasat indeksi ve yüz tane ağırlıkları, kısa tane dolun periyoduna sahip hatlarına nazaran daha yüksek olmuş ve erken generasyonda uzun tane doldurma periyoduna yönelik seleksiyonun bu verim komponentlerinde olumlu sonuçlar vereceği belirtilmiştir.

Toker ve Çağırğan (1995), buğdayda kurak ve yarı kurak koşullarda koyu bitki renginin tane verimi için bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini, tane verimi ile bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu arasında stres koşullarında önemli olumlu ilişki olduğunu, su stresinin gelişmeyi olumsuz yönde etkilediği ve terminal stresin tane doldurma süresi veya yeteneğini azaltarak verimi sınırladığını, kuraklık stresinden kaçış mekanizması olarak bitkinin erken başaklanıp kuraklık bastırmadan tane doldurup olgunlaşmasını tamamlamasının verimle olumlu ilişki gösterdiğini, ozmotik dengeleme ile stres altındaki bitkilerde asimilasyon yapımı devam ederek yaprakların yeşil kalma süresinin uzatıldığını, özellikle başağa yakın olan organların yeşil kalma sürelerinin verimi olumlu etkilediğini, bin tane ağırlığı ile tane verimi, başaklanma süresi, bitki boyu ve metrekarede fertil kardeş sayısı arasında önemli olumlu ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Dokuyucu ve ark. (1996), 13 makarnalık buğday çeşidiyle Kahramanmaraş’ta 1993-95 yıllarında yürüttükleri çalışmada; vejetatif dönem, tane doldurma dönemi,

tane doldurma oranı, tane dolum indeksi, olgunlaşma gün sayısı, tane ağırlığı, bayrak yaprak alanı ve bayrak yaprak süresi, büyüme derecesi günü (BDG) ve tane verimini araştırmışlardır. Tane verimi dışında tüm incelenen özelliklerle yıl x çeşit etkileşimini yönünden önemli farklılıklar ve tane verimi ile tane dolum periyodu arasında önemli ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Pang ve ark. (1996), 1992-94 yıllarında 500 kadar kışlık buğdayda yaptıkları çalışmada tane ağırlığı, tane verimi için ve ortalama tane doldurma oranının da bin tane ağırlığı için en önemli özellik olduğu, 70 den fazla erkenci çeşidin test edildiği çalışmada tane doldurma oranı ile bin tane ağırlığı arasında önemli olumlu, tane doldurma oranı ile süresi arasında ise çok önemli olumsuz ilişki olduğunu, çok değişkenli regresyon analizinde bin tane ağırlığını etkileyen en önemli özelliğin tane dolum oranı, ikincisinin de tane dolum süresi olduğunu belirlemişlerdir.

Keser (1996), dokuz kışlık ekmeklik ve iki kışlık makarnalık buğday çeşidinde, Eskişehir koşullarında kuruda ve suluda tane doldurma süresi, tane doldurma oranını ve bu karakterlerin verim ve verim komponentleri ile olan ilişkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada; yıl içindeki toplam ve Nisan-Temmuz dönemi yağışı ile TDS arasında olumlu ilişki, TDO ile ise olumsuz ilişki belirlemiştir. Kuruda TDS ile tane ağırlığı, başaklanma gün sayısı ve başakta tane sayısı arasında, suluda TDS ile hektolitreye ağırlığı arasında olumlu, başaklanma gün sayısı arasında olumsuz bir ilişkinin olduğunu belirlemiştir. Çeşitler arasında TDO bakımından farklılıklar olduğunu, TDO'nun, tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı ile olumlu ilişki gösterdiğini açıklamıştır. TDS ile TDO arasında negatif ilişki olduğunu bu yüzden hem TDS uzun ve hem de TDO yüksek genotip geliştirmenin mümkün görülmediğini, sulu koşullarda verimi artırmak için TDO yerine TDS'yi bir miktar daha artırmanın mümkün görüldüğünü bildirmiştir.

Kalaycı ve ark. (1997), Eskişehir ve Konya'da 1994-1996 yılları arasında, tarla (kuru, destek sulu ve sulu koşullarda) sera ve laboratuvar çalışmalarından oluşan bir dizi çalışmada, 21 kışlık ekmeklik buğday çeşidi Orta Anadolu şartlarında kuraklığa dayanıklılıkları açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada çok sayıda fizyolojik, morfolojik ve fenolojik özellik, değişik dönem ve şiddetlerdeki kuraklık şartlarına karşı test edilmiş, incelenen parametrelerin birbirleriyle ilişkisi ve önem

dereceleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, TDS'nin kuru şartlarda verim ve stabilite değerleri üzerine etkili bir emniyet unsuru olduğu, kuraklığın TDS'yi kısaltıcı etkisi olduğu, TDS'nin yıl, çeşit ve lokasyona göre farklı sonuçlar verdiği bununla birlikte Eskişehir'de TDS üzerine başta başaklanma tarihi olmak üzere fizyolojik parametrelerin de önemli etkisinin olduğu, Konya'da ise yaprak genişliğinin etkili olduğu, TDS'nin geç dönem streslerindeki kurağa dayanıklılık üzerine TDO'dan daha etkili olduğu, bunun muhtemel nedeninin dayanıklı çeşitlerin stres koşullarında yeşil alanlarını daha uzun süre muhafaza ederek tane doldurmaya devam edebilmeleri olabileceği, TDO ise tane iriliğiyle birlikte yaprak genişliğiyle ilişkili görüldüğünden kuraklıkla arasında ilişki olmadığı, esasen morfolojik anlamda kurağa mukavemet parametreleri ile çelişki göstermekte olduğu bildirilmiştir.

Öztürk ve Akten (1999), Erzurum koşullarında, 1993-95 yıllarında yürüttükleri araştırmada, 5 kışlık ekmeçlik buğday genotipine, farklı 4 azot dozu ile 3 ekim sıklığı uygulanmış ve toplam 29 karakter incelenmiş ve bu karakterler arasında korelasyonlar hesaplanmış, verimle ilgili 10 temel karakterin tane verimi üzerindeki etkileri path analizi ve diyagramlar yardımıyla incelenmiştir. Çalışmaya göre yeşil alan, yeşil alan indeksi yeşil alan süresi, m² de başak sayısı, başakta tane sayısı, toplam verim ve hasat indeksi ile tane verimi arasındaki ilişkiler olumlu ve önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı ile tane dolun süresi ve tane dolun oranı arasındaki ilişkilerin olumlu, 1000 tane ağırlığı ile m² de sap ve başak sayısı arasındaki ilişkilerin ise olumsuz olduğu saptanmıştır. Yeşil alan indeksi, yeşil alan süresi, m² de başak sayısı ve başakta tane sayısı ile tane dolun oranı arasında olumsuz ilişkiler bulunmuştur. Başaktaki tane sayısı ile vejetatif dönem, yeşil alan, yeşil alan indeksi, yeşil alan süresi ve başakçık sayısı arasındaki ilişkiler olumlu ve önemli bulunmuştur. Yeşil alan süresinin, tane dolun oranı ile dolaylı etkisi olumsuz ve yüksek olmuştur. Tane dolun süresinin başakta tane sayısına doğrudan etkisi olumlu bulunmuştur.

Brdar ve ark. (2004) tarafından farklı erkencilikte 5 grup (çok erkenci, orta erkenci, orta geççi, geççi ve yüksek verimli kontrol grubu) oluşturan 16 buğday genotipi ile Sırbistan'da iki farklı çevrede bir çalışma yürütülmüştür. Gözlenen nihai

kuru tane ağırlıkları ile gözlenen tane doldurma süreleri ve ortalama ve maksimum tane doldurma oranlarını mukayese etmeyi amaçlayan çalışmaya göre bölgede hakim olan iklim şartlarında (2002) nihai kuru tane ağırlığı, ortalama ve maksimum tane doldurma oranları ile yüksek derecede pozitif ilişkili, tane doldurma süresi ile yüksek derecede negatif ilişkili bulunmuş, orta geççi ile kontrol grubu en yüksek kuru tane ağırlığına sahip gruplar olmuş, uygun olmayan çevre şartlarında (2001) nihai tane kuru ağırlığı ile tane doldurma oranı ve süresi arasında pozitif korelasyon bulunmuş, standart çeşitlerle çok erkenci genotipler en yüksek kuru tane ağırlıkları vermişler, tane doldurma süresi ile oranı negatif ilişkili bulunmuş, kuru tane ağırlığı üzerinde tane doldurma parametrelerinin etkisi değişik çevrelerde aynı olmamıştır.

Larbi ve Mekliche (2004), makarnalık ve ekmeklik iki buğday çeşidi ile kurak ve kurak olmayan koşullarda yaptıkları çalışmada, çeşitlerin iki koşuldaki yaprak oransal nem içeriği ve bayrak yaprak yüzeyi yeşil kısmının (%) başaklanma sonrası ilerleyen günlerde değişiminin verimle ilişkisini araştırmışlardır. Çalışmada kuraklık stresi olmayan koşullarda oransal nem içeriği açısından makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitleri arasında fark bulunmazken kuraklık stresinin oluşturulduğu koşullarda makarnalık buğdayın ekmeklik buğdaydan daha fazla su kaybına uğradığı, stressiz koşullarda yaprakların yeşil kalma süreleri aynı olurken, kuraklık stresi altında makarnalık buğdayların ekmekliklerden daha hızlı sarardığı belirlenmiştir. Araştırmacılar yaprak yeşil kalma süresi ve oransal nem içeriğinin tane verimi için dolaylı bir seçim kriteri olabileceğini belirtmişlerdir.

Verma ve ark. (2004), fotoperiyoda hassas ve hassas olmayan iki kışlık buğday çeşidinin melezlemesinden elde edilen doubled haploid popülasyonda bayrak yaprak sararmasının kuraklık ve verimle ilişkisini araştırdıkları çalışmada; başaklanmadan sonraki değişik dönemlerde yeşil kalan bayrak yaprak alanı ölçülmüş ve aynı zamanda bu özelliği kontrol eden genleri belirlemek için elde edilen 48 hat kullanılarak genetik haritalama yapılmıştır. Yapılan değerlendirmede; değişik çevre koşullarında bayrak yaprağı yeşil kalma süresi ile verim arasında pozitif bir korelasyon olduğu, 2B ve 2D kromozumunda yaprak sararması için kantitatif özellik lokusunun (QTL) çakışması nedeniyle, kurak ve normal çevrelerde yaprak

yaşlanması sırasında asimilantların taşınmasıyla ilgili karmaşık bir genetik mekanizmanın olduğunu bildirmişlerdir.

Başer ve ark. (2005), Trakya bölgesinde 1998-2000 yıllarında 8 ekmeklik buğday çeşidi ve 19 ileri kademe ekmeklik buğday hattı ile yürüttükleri çalışmada başaklanma gün sayısı, tane doldurma süresi, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, ve bazı fizyolojik parametrelerin birbirleri arasında basit ve çoklu ilişkileri incelenmişler ve yapılan korelasyon ve path analizi sonucunda, Trakya Bölgesinin yarı kurak alanları için yaprak su tutma yeteneği, tane dolum süresi ve bayrak yaprağı alanının önemli seleksiyon ölçütleri olduğunu bildirmişlerdir.

Kahraman (2006), Edirne koşullarında 2003-2005 yılları arasında yürüttüğü çalışmada altı ekmeklik buğday çeşidi, üç ekim zamanı (erken, normal ve geç ekim) ve iki azotlu gübre uygulamasının (1. uygulama, gübrenin 1/2 si kardeşlenme, 1/2 si sapa kalkma döneminde, 2. uygulama; gübrenin 1/3 ü kardeşlenme, 1/3 ü sapa kalkma ve 1/3 ü başaklanma döneminde) tane dolum süresi, tane dolum oranı ile verim ve ürün kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada; tane dolum süresi ve tane dolum oranı yönünden iki yılda da ekim zamanı x çeşit x azotlu gübre uygulamasının çok önemli interaksiyon gösterdiğini belirlemiştir. Tane dolum süresi ile tane verimi arasında ilk yıl olumlu ve önemli bir ilişki belirlerken, ikinci yılda ise olumlu ancak önemsiz bir ilişki saptamıştır. En uzun TDS normal zamanda yapılan ekimde, verilen üst gübrenin ise 1/3 lük kısmının başaklanma döneminde verilmesinde olmuştur. Her iki yılda da TDO ile TDS arasında olumsuz önemli, TDO ile bin tane ağırlığı arasında olumlu önemli ilişki olduğunu, TDO ile verim arasında ilk yıl olumsuz ikinci yıl ise olumlu önemli ilişki olduğunu belirlemiştir.

Blake ve ark. (2007) tarafından başaklanmadan sonra bayrak yaprak yeşil kalma süresi değişik uzunluklarda olan üç yazlık ekmeklik buğday çeşidi ile yapılan iki melezlemeden elde edilen rekombinant inbred hatlarda (RIL) bayrak yaprağı, başaklanma tarihi, tane hacmi ve ağırlığı incelenmiştir. Çalışmaya göre, bayrak yaprağı karakterlerinin tümünün 0.70 den büyük kalıtıma sahip olduğu, melezin birinde kuru ve sulu koşullarda başaklanma tarihinin, verimle pozitif ilişkili olduğu, her iki melezde de başaklanma tarihi ile tane iriliği, ağırlığı ve protein içeriği arasında negatif bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Başaklanmadan sonra yaprakların

yeşil kalma süresi ile verim, tane iriliği ve ağırlığı arasında pozitif ilişki bulunduğu, yazlık buğday ıslahında erken başaklanma tarihi ve bayrak yaprağının uzun süre yeşil kalmasına dayalı seleksiyon yapılması durumunda verim potansiyelinde, tane iriliğinde ve ağırlığında bir artış olacağı bildirilmiştir.

Çekiç (2007), kurağa dayanıklı çeşit geliştirmede seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir morfolojik ve fizyolojik parametreleri karşılaştırmak amacıyla, Eskişehir’de 2003-2005 yıllarında kışlık ekmeçlik 10 çeşit ve 20 ileri kademe hattı ile kısıtlı sulama yapılan ve sulama yapılmayan koşullarda iki set olarak yürütülen çalışmada; Verim komponentlerinden metrekarede başak sayısı kurak koşullarda verimle ilişkili bulunurken, uzun boydan ziyade kurak koşullarda boyunu fazla kısaltmayan çeşitlerin daha avantajlı olduğu, erkencilikle BYYKS arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Verim ve kurak hassasiyet indeksi (KHİ) değerleri ile en yüksek ilişkiyi BYYKS değerleri verdiği, translokasyon kapasitesinin sadece kuraklık stresinin fazla olduğu 2004 yılında verim üzerine etkili olduğu. Stepwise yöntemi ile yapılan çoklu regresyon analizinde, çeşitlerin KHİ değerleri arasındaki genotipik farklılığı belirleyen parametrelerden ilkinin BYYKS olduğu, bunu bitki boyu, BÖS ve membran zararlanmasının takip ettiği bu dört parametrenin Kuraklık hasiyet indeksindeki toplam varyasyonun % 70’ini açıkladığı belirtilmiştir.

Kumari ve ark. (2007) tarafından 2003-2005 yılları arasında değişik buğday ıslah programlarından gelen 963 adet ileri kademe buğday hattı, yaprakların yeşil kalma süresi ile ilgili taranarak, görsel olarak (1-9 skalasına göre) puanlanmıştır. Materyalin yaklaşık %5.5’inin yeşil kalma sürelerinin uzun olduğu, %10.6 sının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu hatlar arasından seçilen 100 hat yaprakların yeşil kalmasının ve yüksek sıcaklığa dayanıklılığın verime olan etkisi araştırılmak amacıyla üç ekim zamanında (zamanında, geç ve çok geç) ekilerek, yüksek sıcaklık stresine dayanıklılık için bitki örtüsü sıcaklığı seleksiyon kriteri olarak kullanılmıştır. Yaprakların yeşil kalma süresi ile bitki örtüsü sıcaklığı arasında ($r=0.90$) güçlü bir ilişki olduğu, tane doldurma süresi ($r=0.83$), tane verimi ($r=0.89$) ve biomasla ($r=0.84$) önemli korelasyon bulunduğu ancak bin tane ağırlığı ile ilişki bulunmadığı, bitki örtüsü sıcaklığının tane doldurma süresi ($r=0.81$), verim ($r=0.84$) ve biyomasla ($r=0.78$) önemli ilişkili olduğu, tüm ekim zamanlarında tane doldurma süresi, verim

ve biyomas arasında önemli ilişkilerin olduğu, bitki örtüsü sıcaklığı, yaprak alanının yeşil kalma süresi ve hektolitre ağırlığı arasında geç ekim şartlarında önemli ilişki bulunduğu, buğdayda yaprak alanının yeşil kalması açısından genetik varyasyon bulunduğu belirtilmiştir.

Önder (2007), Eskişehir’de 10 ekmeklik buğdayın sulu ve yağmura bağımlı koşullarda karşılaştırıldığı çalışmada; çeşitlerin spad değerleri arasında bütün dönemlerde önemli fark bulunmuştur. Bayrak yaprak yeşil kalma süresi yönünden çeşitler arasında önemli farklılık görülmüş, bu süre erken başaklanan çeşitlerde geç başaklanan çeşitlere göre daha uzun olmuştur (sulu $r = -0.90^{**}$, kuru $r = -0.88^{**}$). Çalışmada Gerek-79 ve Harmanakaya-99 gibi çeşitlerinde bayrak yaprak yeşil kalma sürelerinin uzun ve kurudaki verim düzeylerinin de diğer çeşitlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tiryakioğlu ve Koç (2007) tarafından Adana’da, 2001-2003 yılları arasında, bayrak yaprak ve alt yapraklarda tane dolun dönemi boyunca meydana gelen yaşlanma ve bunun unsurları ile başak tane verimi arasındaki ilişki incelenmek amacıyla, 8 yazlık ekmeklik buğday çeşidiyle çalışma yürütülmüştür. Çalışmaya göre yaprak alanı ve sürekliliği bakımından çeşitler arasında önemli farkların olduğu, bu farklılığın başak tane verimine yansıdığı ancak bayrak yaprak farklılığının alt yaprak farklılığından daha önemli olduğu belirlenmiştir. Bayrak yaprak alanı büyük ve bayrak yaprak alan sürekliliği uzun olan Panda ve Adana-99 gibi çeşitlerde başak tane veriminin de yüksek çıkmış olması nedeniyle dolaylı da olsa böyle bir ilişkinin mümkün olabileceği belirtilmiştir.

Brdar ve ark.’na (2008) göre kuru tane ağırlığı ile TDS ve TDO arasında olumlu ilişki vardır. Metrekarede başak sayısı ile TDO, TDS ile TDO arasında olumsuz ilişki vardır. Verim komponentleri arasında telafi edici etkisi olan m^2 de başak sayısı, verimle olumlu ilişki gösterir. TDS ve TDO üzerinde çevre koşullarının önemli etkisinin olması ve kuru madde birikimine karşılıklı etkileri nedeniyle ayrı ayrı incelenemezler. Orta erkencilik tane doldurma için kuru ve sıcak dönemden önce yeterli ılıman süre sağlayarak tane ağırlığı ve verimi olumlu etkilemektedir.

Dias ve Lidon (2009) tarafından tane doldurma periyodunda sıcaklık stresine maruz bırakılan makarnalık ve ekmeklik buğday genotiplerinde tane ağırlığı ve

çiçeklenmeden olgunlaşmaya kadar geçen zaman (çiçeklenmeden sonraki günler ve GDG kullanılarak) kübik polinomlar kullanılarak açıklanmıştır. Maksimum tane ağırlığı ve süresi ile tane doldurma oranı uygun eğrilerle hesaplanmıştır. Yüksek sıcaklıklara maruz kalan makarnalık ve ekmeçlik buğdayın tane ağırlığının önemli derecede azaldığı ve fizyolojik olumun hızlandığı (tane doldurma süresinin azalması) tespit edilmiştir. Yüksek sıcaklıklar; tane doldurma oranını (termal zaman temelinde) ve tane doldurma süresini (Jülyen gün birimi temelinde) önemli derecede etkilemiştir. Tane doldurma oranı termal zaman temelinde nihai tane ağırlığı ve maksimum tane ağırlığı ile pozitif ilişkili bulunmuştur. Tane doldurma süresinin genotiplerin tane ağırlığı stabilitesi bakımından sınırlayıcı bir faktör gibi görünmediği, şahit bitkilerin tane ağırlıkları ısı stresine maruz kalan bitkilerin nihai ve maksimum tane ağırlıkları ile pozitif ilişkili olduğu, yüksek tane doldurma oranı ve tane ağırlığının Akdeniz iklimi şartlarında buğdaygillerin ısıya toleranslarını geliştirmek için kullanılabilir başlıca karakterler olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldırım ve ark. (2009) tarafından Diyarbakır'da, 2006-2007 yılında, üç yerel ve üç güncel makarnalık buğday çeşidi ve bunların 6 x 6 yarım diallel F_1 melez kombinasyonları kullanılarak yürütülen çalışmada, iki farklı günde ve günün farklı saatlerinde ölçülen Bitki örtüsü serinliği (BÖS) değerlerinin çevre koşullarına bağlı olarak büyük değişkenlik gösterdiği, genotipler arasında önemli farklar olduğu, başaklanma ve erken hamur olum döneminde ölçülen spad değerleri yönünden genotipler arasında önemli farkların olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle seleksiyonun tek ölçüm döneminde değil de birden fazla dönemde yapılmasının yararlı olacağı, başaklanma döneminde bu özellik yönünden yapılacak seleksiyonun daha etkili olacağı bildirilmiştir. BÖS'nin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin, spadın kalıtımında ise eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu, BÖS ve spad ölçümleri ile bitki verimi arasında önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Anaç ve melezlerden bazılarının BÖS açısından iyi sonuçlar verdiği ve spad değerinin erken kuşaklarda (F_1) yüksek verimli hatların tespitinde bir seleksiyon unsuru olabileceği, BÖS ve spadın verim ile ilişkisinin daha iyi belirlenebilmesi ve ıslahat seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi için farklı stres koşullarında ve farklı bitki gelişim dönemlerinde ek çalışmaların yürütülmesi gerektiği bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Bu araştırma Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ATAEM) deneme tarlalarında kuru şartlarda yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü arazinin rakımı 804 metre civarında olup, 39° 46' kuzey enlemi ve 30° 25' doğu boylamında yer almaktadır.

3.1.1.1. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2008-2009 vejetasyon yılı ve uzun yıllara (1926-2008) ait müessese (ATAEM) meteoroloji istasyonunda ölçülen iklim verileri Çizelge 3.1 de verilmiştir. Bölgenin iklimi tipik karasal iklimdir, bunun yanında geçit kuşağında olmasından dolayı, yağış miktarı aylara göre düzensiz dağılmaktadır. Bölgenin gece-gündüz sıcaklık farkı yüksektir.

Çizelge 3.1 de görüldüğü gibi deneme yılında yağın toplam yağış miktarı (385.4 mm) uzun yıllar ortalama yağış (347.6 mm) miktarından 37.8 mm daha fazla olmuştur. Bununla beraber bitki gelişimi için çok büyük öneme sahip olan çıkış dönemi (Ekim ayı) yağışları miktar olarak az (6.4 mm; 25.5 mm) ve zaman olarak da geç yağdığı için çıkış tarihleri biraz gecikmiştir.

Uzun yıllar ortalamasından fazla yağın kış yağışları yıllık yağış toplamını yükseltmiş ancak Nisan, Mayıs ve Haziran yağışları normalden daha düşük olmuştur.

2008-09 yılı yağış toplamı uzun yıllar yağış ortalamasından 37.8 mm daha yüksek, nispi nem uzun yıllar ortalamasından %16.6 daha yüksek, sıcaklık ortalaması

uzun yıllar sıcaklık ortalamasından 0.6 °C daha düşük olmuştur. Deneme yılında buğday için olumsuz herhangi bir hava olayı yaşanmadığı ve toplam yağış, hava nemi ve sıcaklıkların da uygun olmasından dolayı denemede verim düzeyleri genel ortalamasının üzerinde olmuştur.

Çizelge 3.1. Deneme yerinin 2008-2009 ekim dönemi ve uzun yıllar (1926-2008) ortalamalarına ait bazı meteorolojik verileri

Aylar	2008-2009 Yılı							1926-2008 Ortalaması		
	En Düşük Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nem (%)	Yağışlı Gün Sayısı	Karlı Gün Sayısı	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)
Eylül	3.7	31.8	16.5	77.0	5	0	30.7	55	17.0	14.2
Ekim	-1.2	24.6	11.5	86.0	4	0	6.4	66	11.9	25.5
Kasım	-6.2	22.0	6.7	89.9	7	0	49.6	74	6.6	29.8
Aralık	-14.0	15.6	0.7	95.8	9	6	34.5	81	2.1	45.9
Ocak	-21.9	12.1	-0.5	97.2	10	3	66.3	81	-0.2	38.2
Şubat	-5.9	16.0	2.5	94.0	11	6	82.0	77	1.2	32.5
Mart	-8.1	21.0	3.6	89.0	15	4	40.9	70	4.8	33.0
Nisan	-4.3	22.3	8.9	82.6	10	0	28.0	64	10.2	35.4
Mayıs	-1.2	29.6	13.3	80.1	5	0	15.4	63	15.0	43.1
Haziran	5.1	33.5	18.6	71.3	4	0	10.2	59	18.7	29.3
Temmuz	8.3	33.3	20.8	72.3	4	0	19.4	54	21.5	13.9
Ağustos	5.4	33.9	19.9	68.6	2	0	2.0	55	20.9	6.8
Ortalama	-0.4	24.6	10.2	83.6	--	--	--	67	10.8	--
Toplam	--	--	--	--	86	19	385.4	--	--	347.6

3.1.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme tarlasından ekimden önce 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin fiziki ve kimyasal analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında yapılarak yorumlanmıştır. Deneme tarlasının fiziki ve kimyasal analiz sonuçları ile bu sonuçların bitki besleme açısından durumu Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özelliklerine ait analiz sonuçları

Analiz Adı ve Birimi	Derinlik (cm)					
	0-30		30-60		60-90	
Tekstür	Kum (%)	51.0		31.1		17.9
	Silt(%)	51.2		29.0		19.9
	Kil(%)	51.3		29.0		19.7
	Tekstür Sınıfı	Tın		Tın		Tın
pH (1:2.5.Toprak:Su)	7.54	Hafif Alkalin	7.58	Hafif Alkalin	7.7	Hafif Alkalin
EC(1:5.Topr:Su) (µS/cm)	340	Hafif Tuzlu	320	Hafif Tuzlu	293	Hafif Tuzlu
CaCO ₃ (%)	10.7	Orta Kireçli	11.8	Orta Kireçli	13.4	Orta Kireçli
Organik Madde (%)	0.9	Çok Az	1.34	Az	1	Az
İnorganik azot (mg/kg)	80.6	Yeterli	59.1	Yeterli	41.2	Orta
Fosfor(mg/kg)	36.9	Yeterli	21.1	Yeterli	11.7	Orta
Potasyum(mg/kg)	714	Fazla	468	Fazla	348	Fazla
Kalsiyum(mg/kg)	6417	Fazla	6323	Fazla	5364	Fazla
Magnezyum(mg/kg)	431	Yeterli	439	Yeterli	446	Yeterli
Çinko(mg/kg)	0.48	Az	0.12	Çok Az	0.32	Az

3.1.2. Denemede kullanılan buğday çeşitleri

Denemede kışlık ve fakültatif gelişme tabiatına sahip ve kuru alanlarda yetiştirilmek üzere tescil edilmiş 16 ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. İncelenen çeşitler fenolojik, morfolojik ve teknolojik özellikleri bakımından birkaç farklı grup oluşturabilecek şekilde seçilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerden bazıları son yıllarda tescil edilmiş ve üretimde başarılı olma ihtimali yüksek çeşitlerdir. Diğer çeşitler ise ülkemizin kışlık buğday yetiştirilen kuru alanlarının çok geniş bir bölümünü kaplayan çeşitlerdir. Denemede materyal olarak kullanılan çeşitler ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

Ak-702: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir. Topbaş (*T.compactum*) grubundan yerel popülasyonlar içerisinde seleksiyon yoluyla elde edilmiş, Türkiye’de tescil edilen ilk buğday çeşididir. 1929 yılında tescil edilerek üretime kazandırılması ülkemiz buğday tarımında bir dönüm noktası olmuştur.

Bezostaja-1: Kılçıksız, beyaz başaklı, kırmızı tanelidir. Rusya’da (Ukrayna) tescil edilmiş ve 1968 de Türkiye’de introduksiyon yoluyla tescil edilmiştir. Tane

kalitesi yönüyle çok önemli bir çeşit olup Türkiye’de en çok üretimi yapılan buğday çeşittir.

Gerek-79: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1979 yılında tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, kahverengi başaklı, beyaz tanelidir. Ülkemizin yerel buğday materyali ile yabancı kaynaklı çeşitlerin melezlenmesi ile elde edilmiştir. Ülkemizdeki kışlık-fakültatif buğday çeşitleri içerisinde en geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan çeşittir. Özellikle Orta Anadolu’nun kıraç ve verim potansiyeli düşük olan alanlarında verim stabilitesinin yüksekliği ile dikkat çekmektedir. Sarı pas hassasiyetine rağmen kışlık çeşitler içerisinde ülkemizin en çok üretimi yapılan ikinci çeşididir.

Kate A-1: Kılçıksız, beyaz başaklı, kırmızı tanelidir. Bulgaristan orijinli olan çeşit ülkemizde Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, 1988 yılında introduksiyon yoluyla tescil ettirilmiştir. Melezleme yoluyla geliştirilen çeşidin ebeveyninden birisi Bezostaja-1 dir. Balkanların yüksek yağışlı bölgeleri için geliştirilmiş olan çeşidin Orta Anadolu’nun kuru alanlarında da verim yönüyle iyi performans sergileyebilmesi dikkat çekicidir.

Dağdaş-94: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla geliştirilmiş ve 1994 yılında tescil ettirilmiştir. Ülkemiz yerel popülasyonlarından seçilmiş bir materyal olan 093-44 çeşidin pedigrisinde yer almaktadır. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir.

Harmankaya-99: Kılçıklı, beyaz başaklı, kırmızı tanelidir. Romanya orijinli olan çeşit ülkemizde 1999 yılında Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Özellikle destek sulu veya taban alanlar için önerilen çeşidin Orta Anadolu kuru alanlarında da verim yönüyle iyi performans sergilediği görülmektedir.

Altay-2000: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, kahverengi başaklı, beyaz tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşit 2000 yılında tescil edilmiştir.

Demir-2000: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, kırmızı tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşit 2000 yılında tescil edilmiştir.

Bayraktar-2000: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşidin ebeveyninden birisi Gerek79 olup, 2000 yılında tescil edilmiştir. Ülkemizde tescilli kışlık buğdaylardan en erkenci olanıdır.

Sönmez-2001: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçiksız, beyaz başaklı, kırmızı tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşidin uzun pedigrisinde Bezostaja-1 ve Kate A-1 bulunmaktadır. 2001 yılında tescil edilmiştir. Son yıllarda tescil edilen çeşitler içerisinde adaptasyon kabiliyeti ve verim potansiyeli yüksek olan bir çeşittir.

İzgi-2001: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşidin ebeveyninden birisi, bir dönem Orta Anadolu çiftçisinin benimsediği bir çeşit olan Kutluk-94 çeşididir. 2001 yılında tescil edilmiştir.

Soyer-02: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşidin ebeveyninden birisi sulu koşullarda yüksek verim potansiyeline sahip olan Atay85 çeşididir. 2002 yılında tescil edilmiştir.

Tosunbey: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir. Melezleme yoluyla ıslah edilen çeşit 2004 yılında tescil edilmiştir. Pedigrisinde Kıraç-66 ve yerel popülasyondan seçilmiş olan bir ıslah materyali yer almaktadır. Son yıllarda tescil edilen çeşitler içerisinde tane kalitesi yüksek olan bir çeşittir.

Gelibolu: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2005 yılında tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, kırmızı tanelidir.

Müfitbey: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı, beyaz tanelidir. Melezleme yoluyla geliştirilmiş ve 2006 yılında tescil edilmiştir.

Nacibey: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla geliştirilmiş ve 2008 yılında tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, beyaz başaklı ve kırmızı tanelidir.

3.2 Yöntem

3.2.1. Denemenin planlanması, ekimi ve yürütülmesi

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve kuru koşullarda, (yağmura bağımlı olarak) yürütülmüştür.

Ekim yapılmadan önce deneme alanına 7 kg/da P_2O_5 ve 2.7 kg N/da hesabı ile DAP (%18 N - 46 P_2O_5) gübresi ve ilkbaharda da 7 kg N/da hesabı ile Amonyum Nitrat (%33 N) gübresi verilmiştir. Parsele atılacak tohum miktarı 500 tane/m² olarak hesaplanmıştır. Parsel ölçüleri 5 m x 1.2 m (6 m²) olup, sıra arası 20 cm olacak şekilde 6 sıralı deneme mibzeri ile 17.10.2008 tarihinde ekim yapılmıştır. Ekilen materyalin çıkışı (çimlenme) 1.11.2008 tarihinde tamamlanmıştır. Yabancı ot kontrolü kimyasal yolla yapılmıştır. Hasat olgunluğuna geldikten sonra 19.7.2009 tarihinde parsel biçerdöveri ile parsellerin tamamı ayrı ayrı hasat edilmiştir.

3.2.2. Gözlemler ve ölçümler

Deneme materyalinin fizyolojik ölçümleri için Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü fizyoloji laboratuvarı ve ekipmanı, kalite analizleri için ise Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü kalite kontrol laboratuvarı kullanılmıştır.

3.2.2.1. Başaklanma süresi

Başaklanma tarihi her parseldeki bitkilerin %50' den fazlasında, başağın başak kınından %50 oranında çıktığı zaman dikkate alınarak belirlenmiştir.

1 Mayıs tarihinden itibaren takvim günü olarak belirlenen başaklanma süresine göre, çeşitlerin tane doldurma süresince gösterecekleri tane kuru madde

artışı ve bayrak yaprak ayasında spad değeri değişimlerini takip edebilmek amacıyla Gelişme Derecesi Günü (GDG) olarak hesaplanmıştır.

GDG, günlük en yüksek sıcaklık ile en düşük sıcaklık toplamının ikiye bölünmesinden baz sıcaklığın çıkarılması ile bulunan değerdir (Darroch ve Baker 1990).

$$GDG = \frac{\text{en yüksek sıcaklık (}^{\circ}\text{C)} + \text{en düşük sıcaklık (}^{\circ}\text{C)}}{2} - 4.4 \text{ }^{\circ}\text{C (baz sıcaklığı)}$$

Çalışmalarında baz sıcaklığını 0 °C olarak kullanan araştırmacılar (Keser 1996, Kahraman 2006) olmakla beraber, bu çalışmada West ve ark. (1991), Reinke ve ark. (1993) ve Girma ve ark.'nın (2007) kullandıkları 4.4 °C baz sıcaklığı olarak alınmıştır.

3.2.2.2.Tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı

Başaklanma zamanında her parselde eşzamanlı başaklanan 50 başak etiketlenmiş, başaklanmadan 10 gün sonra başlayarak önceleri her 5 günde bir, hasada doğru ise 3 ve 2 günde bir olmak üzere etiketlenen başaklardan 5 er tanesi tesadüfi olarak toplanmış, bu başaklar kurutma dolabında 80 °C de 48 saat kurutulduktan sonra elle tanelenerek 5 başaktaki toplam tane sayısı ve kuru ağırlıkları tespit edilmiştir. Buradan tek tane ağırlığı mg cinsinden hesaplanmıştır. Başaklanmadan itibaren maksimum tane ağırlığına erişinceye kadar geçen süre tane doldurma süresi (TDS) toplam GDG olarak hesaplanmıştır.

Her çeşit için tane ağırlığı ile başaklanmadan itibaren kümülatif GDG (t) arasındaki ilişki: Kuru tane ağırlığı (Y) = a + bt + ct² kuadratik denklemlerle açıklanmıştır. Buradaki a, b ve c regresyon katsayılarıdır. Tane doldurmanın herhangi bir dilimindeki tane doldurma oranı dY/dt = b+2ct türevinden hesaplanabilmektedir. Bu denklemde maksimum tane ağırlığında dY/dt=0 olduğu için başaklanmadan maksimum tane ağırlığına ulaşmaya kadar olan toplam GDG 0= b+2ct eşitliğinden hesaplanmaktadır. Tanenin maksimum ağırlığa ulaştığı zaman fizyolojik olum olarak

kabul edilmekte ve tane doldurma süresinin hesaplanmasında kullanılmaktadır (Bruckner ve Frohberg 1987).

Hesaplanan maksimum kuru tane ağırlığının tane doldurma süresine bölünmesi ile ortalama tane doldurma oranı (TDO) mg/tane/GDG olarak bulunmuştur (Keser 1996, Aydın 1996).

3.2.2.3. Bayrak yaprak ayası yeşil kalma süresi

Tane doldurma süresinin hesaplanmasına benzer bir yöntem bayrak yaprak ayası yeşil kalma süresi (BYYKS) nin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bitkilerin bayrak yaprak ayasında toplam klorofil içeriğinin belirlenmesi amacıyla spadmetre (SPAD 502 Minolta. Spectrum Technologies Inc.) aleti kullanılmıştır (Uddling ve ark. 2007). Bayrak yaprağın gelişimini tamamlamasından sonra başlanarak hasada kadar 10 farklı zamanda okuma yapılmıştır. Her parselde en az 5 bitkinin bayrak yaprak ayasının üç değişik noktasından spadmetre ile okunan (Şekil 3.1) spad değerlerinin ortalaması bağımlı değişken (y), 1 Mayıs tarihinden itibaren okumaların yapıldığı tarihlerdeki GDG değerleri ise bağımsız değişken (x) olarak alınmıştır (Çekiç 2007). Her parsel için okunan spad değeri ile başaklanmadan itibaren kümülatif GDG arasındaki ilişki: $SPAD \text{ değeri} = a + bGDG + cGDG^2$ denklemiyle açıklanmıştır. Buradaki a b ve c regresyon katsayılarıdır.

Elde edilen regresyon denkleminde SPAD değeri = 0 olduğu GDG değeri hesaplanmıştır. Spad değerinin sıfıra düştüğü teorik zamandan başaklanmaya kadar geçen süre çıkarılarak GDG olarak BYYKS bulunmuştur.

Adamsen ve ark. (1999), buğday bitkilerinin sararma oranları ile ilgili veriler elde etmek için, sık aralıklarla yapılan gözlemlerin zorluğunu ve gözle yapılan değerlendirmelerde subjektif davranılmasından kaynaklanabilecek hataları azaltmak amacıyla, spadmetre kullanarak çalışma yapmışlardır. Mısır bitkisinde yapraktaki azot durumunun ilerleyen dönemlerdeki değişimini ve fotosentetik uygunluğu belirlemenin yanında (Rostami ve ark. 2008), buğdayda verim ve tanede azot

içeriğini (Arregui ve ark. 2006) kuadratik denklemle tahminleyerek açıklayan çalışmalar yapılmıştır.



Şekil 3.1. Spadmetre ile bayrak yaprak ayasında okuma yapılması

3.2.2.4. Bitki örtüsü sıcaklığı

Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), taşınabilir bir infrared termometre ile santigrat derece (°C) cinsinden ölçülmüştür. Sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatinde (12:00-13:00 arasında) okuma yapılırken cihaz zeminden 30° 'lik bir açıyla tutulmuştur. Ölçüm esnasında havanın bulutlu ve rüzgarlı olmamasına (az rüzgar önemsiz sayılmıştır) dikkat edilmiştir (Reynolds ve ark. 2001). Bu şekilde üç değişik tarihte ölçüm yapılmıştır.

3.2.2.5. Bayrak yaprak ayası oransal nem içeriği

Oransal nem içeriği (ONİ) yaprakların örnekleme anında içerdikleri suyun, taşıyabilecekleri toplam su içeriğine oranıdır. Bu amaçla örnekleme işlemi yaprakların turgor basıncının en yüksek olduğu sabah erken saatte yapılmıştır. Çalışma sırasında yapraklarda kirlenmelerin olmamasına dikkat edilerek, her parselden parseli temsil edecek şekilde tesadüfî olarak 5 adet bayrak yaprak ayası toplanmış, makasla alt ve üst kısmı kesilip atılarak nem kaybını engellemek için hızlı bir şekilde önceden darası belirlenmiş olan tüplere konulup kapağı kapatılmıştır. Laboratuara getirilen tüpler tartılarak ağırlıkları belirlenmiş, saf su ile tam olarak doldurulduktan sonra yaprakların turgor basıncına ulaşmaları için 4 °C sıcaklıkta bir gece bekletilmiştir (Şekil 3.2). Yaprak örnekleri tüplerin içerisinden çıkarıldıktan ve üzerlerindeki serbest su kağıt peçete ile hafif dokunuşlarla kurulandıktan sonra tartılmıştır. Tartılan örnekler 80 °C de 24 saat kurutma dolabında kurutulmuş ve tekrar tartılmıştır. Oransal nem içeriği (ONİ) Barr ve Weatherley'e (1962) göre:

$$\text{ONİ (\%)} = [(TA-KA) / (TUA-KA)] \times 100 \text{ formülüyle hesaplanmıştır.}$$

Bu formüldeki TA örnekleme anında örnek ağırlığı, TUA turgor basıncına ulaşmış örnek ağırlığı, KA ise kuru örnek ağırlığıdır.



Şekil 3.2. Bayrak yaprak ayası oransal nem içeriğinin belirlenmesi

3.2.2.6. Bayrak yaprak ayası en, boy ve alanı

Denemede yer alan tüm çeşitler bayrak yapraklarını çıkarıp gelişmelerini tamamladıktan sonra her parselde kenar tesirinden etkilenmeyecek şekilde seçilen 10 adet bitkinin bayrak yaprağı ayası eni ve uzunluğu cetvelle ölçülmüştür. Bayrak yaprak ayası alanı bayrak yaprak ayası eni ile uzunluğunun 0.75 katsayısıyla çarpımı sonucunda hesaplanmıştır (Kalaycı ve ark. 1997).

3.2.2.7. Üst boğum arası uzunluğu

Bitkilerin üst boğumu ile başağın ilk başakçık boğumu arasındaki uzunluk ölçülmüştür. Parsellerde kenar tesirinden etkilenmeyecek şekilde seçilen 10 adet bitkinin ana sapında ölçüm yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak her parsel için üst boğum arası uzunluğu cm olarak tespit edilmiştir (Geçit 1977).

3.2.2.8. Bitki boyu

Toprak seviyesi ile başakçıkların sona erdiği nokta arasındaki uzunluk (kılçıklar hariç) bitki boyu olarak ölçülmüştür. Hasat öncesinde her tekerrürden seçilen 10 bitkinin ana sap boyu ölçülmüş, ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak her parsel için bitki boyu cm olarak belirlenmiştir (Yürür ve ark. 1981).

3.2.2.9. Tane verimi

Parsellerdeki bitkiler hasat olgunluğuna geldiği zaman parsel biçerdöveri ile parselin tamamı hasat edilmiştir. Her parselden elde edilen taneler hassas terazi ile tartıldıktan sonra dekara kilogram birimine çevrilerek çeşitlerin tane verimleri belirlenmiştir.

3.2.2.10. Metrekarede başak sayısı

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde parseli temsil edecek bir bölüm seçilerek 1 metrelik kısımdaki başaklı saplar el ile sayılmıştır. Her parselin iki ayrı yerinde bu işlem yapıldıktan sonra iki sayımın ortalaması alınarak, çıkan değer metrekareye oranlanmıştır (Tosun ve Yurtman 1973).

3.2.2.11. Başak uzunluğu

Her parselde önceden belirlenen 10 bitkinin ana sapındaki başağının en alt başakçığı ile en uçtaki başakçığının üst noktası (kılçıklar hariç) bir cetvelle ölçülmüş, aritmetik ortalaması alınıp cm olarak başak uzunluğu bulunmuştur (Yürür ve ark. 1981).

3.2.2.12. Başakta fertil başakçık sayısı

Her parselde önceden belirlenen 10 bitkinin ana sapındaki başağında bulunan ve içinde tane bulunan başakçıklar sayılmış, sayımların aritmetik ortalaması alınarak her parsel için başakta başakçık sayısı adet olarak belirlenmiştir (Genç 1974).

3.2.2.13. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı

Her parselde önceden belirlenen 10 adet başak hasat olgunluğuna geldiğinde toplanarak her bir başağın ayrı ayrı harmanlanmasından sonra elde edilen taneler sayılmış, değerlerin ortalaması alınarak bir başaktaki tane sayısı bulunmuştur. Elde edilen taneler hassas terazide tartıldıktan sonra çıkan değer 10 a bölünerek bir başaktaki tane ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir (Yürür ve ark. 1981).

3.2.2.14. Bin tane ağırlığı

Her parselden hasat edilen tanelerden alınan örneklerden 4 adet 100 er tane sayılmış, hassas terazide tartılmış ve ortalaması alınıp, 1000 taneye oranlamak suretiyle hesaplanmıştır (Uluöz 1965).

3.2.2.15. Tane protein oranı ve tane sertliği

Her parselden alınan tane örneği Perten3100 değirmeninde öğütülerek kırma elde edilmiştir. Elde edilen kırmada protein miktarı AACC 46-10 (Anonymous 2000) metoduna (Kjeltec cihazı ile belirlenen toplam azotun 5.7 faktörü ile çarpılması ile bulunan değerlere) göre kuru madde üzerinden, PSI (particle size index) sertlik değeri ise Williams ve Sobering'e (1986) göre kalibre edilmiş NIR spektroskopi kullanılarak (NIRS 6500) % olarak belirlenmiştir.

3.2.2.16. Sedimentasyon değeri

Her parselden elde edilen ürüne ait 1 gram buğday kırması üzerine bromofenol mavisi + laktik asit-SDS solüsyonu ilave edilerek çalkalanmış, çalkalama işleminden sonra 14 dakika bekletilmiştir. Bu süre sonunda dibe çöken kısmın hacmi dereceli silindirden ml olarak ölçülerek belirlenmiştir (Pena ve ark. 1990).

3.2.2.17. Hektolitre ağırlığı

Her parselden hasat edilmiş olan temiz ve kırksız tanelerden 1 litrelik hektolitre ağırlık ölçme aleti kullanılarak alınan örnekler hassas terazide tartılmış, bu değer 100' le çarpılarak hektolitre ağırlığı kg birimiyle belirlenmiştir (Uluöz 1965).

3.2.3. Sonuçların değerlendirilmesi

Elde edilen veriler JMP 5.0.1. ve SAS istatistik analiz programları kullanılarak analiz edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmış istatistiki olarak önemli olan konularda, ortalamalar arasında istatistiki farklılığın belirlenmesinde AÖF testi kullanılmıştır. Denemede ölçüm ve gözlemleri yapılan tüm parametrelerin birbirleri ile olan ilişkileri korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Verim ve incelenen diğer özellikleri etkileyen parametreler PATH katsayısı ve Stepwise yöntemi ile çoklu regresyon analizi sonucunda belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özellikler ayrı başlıklar halinde aşağıda verilmiş olup bazı özellikler arasındaki ikili ilişkilerin yorumlanmasında şekillerden de yararlanılmıştır.

4.1. Başaklanma Süresi

Denemede yer alan çeşitlerin başaklanma süreleri, GDG ($^{\circ}\text{C}$ gün) olarak hesaplanmış ve çeşitler 1 Mayıs tarihinden, başaklanmaya kadar geçen süredeki toplam sıcaklık değerlerine göre incelenmiştir. Çeşitlerin başaklanma sürelerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.2 de verilmiştir. Çeşitler arasında başaklanma süreleri yönünden 0.01 düzeyinde önemli istatistikî fark bulunmuştur. Denemede yer alan çeşitlerden Bayraktar-2000 çeşidi 157.8 GDG ile en erken başaklanırken, Ak-702 çeşidi 227.8 GDG ile en geç başaklanan çeşit olmuştur. Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre başaklanma süresi ile TDO ($r=0.64^{**}$) ve bitki boyu ($r=0.776^{**}$) arasında çok önemli, başakta başakçık sayısı ($r=0.532^{*}$) arasında önemli olumlu ilişki, başaklanma süresi ile TDS arasında ($r=-0.638^{**}$) çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çeşitlerin tane verimleri ile başaklanma süreleri arasında istatistikî olarak önemli ilişki bulunmamıştır. Şekil 4.1 de görüldüğü gibi çeşitler erkenci ve geççi olarak iki ana gruba ayrılarak incelendiğinde erkenci grubun (toplam 9 çeşit) tane verimleri ortalaması (512 kg/da) geççi gruptaki (toplam 6 çeşit) çeşitlerin verim ortalamasından (466 kg/da) daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte birbirine yakın başaklanma süresine sahip çeşitlerin verimleri arasında önemli farklılık bulunması tane verimindeki bu farklılıkların sadece çeşitlerin erkencilik ve geççilikleri ile açıklanmasının mümkün olmayacağını göstermektedir. Deneme yılındaki sıcaklık ve

yağış durumu ile çeşitlerin sahip olduğu diğer özellikler de etkileşime girerek hangi düzeydeki başaklanma süresinin çeşitler için avantajlı olacağını belirlemektedir.

Çizelge 4.1. Denemede yer alan çeşitlerin başaklanma sürelerine ait varyans analiz sonuçları

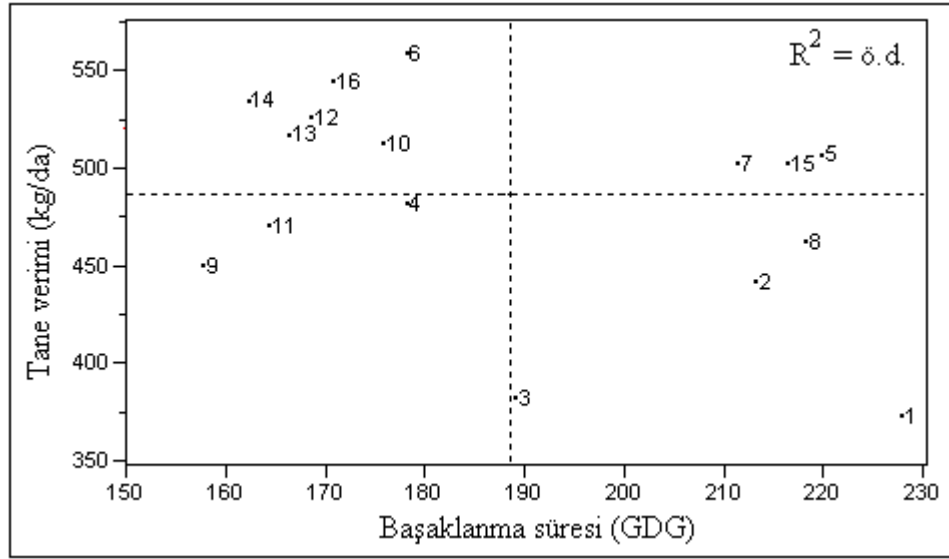
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	91.902	30.634	3.3800
Çeşit	15	36439.261	2429.284	268.0759**
Hata	45	407.787	9.060	
Toplam	63	36938.951		

DK: % 1.56 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2. Denemede yer alan çeşitlerin başaklanma sürelerine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Başaklanma Süresi (GDG)
1	Ak-702	227.8 a
5	Dağdaş-94	219.8 b
8	Demir-2000	218.2 b
15	Müfitbey	216.5 bc
2	Bezostaja-1	213.2 cd
7	Altay-2000	211.4 d
3	Gerek-79	189.1 e
6	Harmankaya-99	178.2 f
4	Kate A-1	178.2 f
10	Sönmez-2001	175.8 f
16	Nacibey	170.9 g
12	Soyer-02	168.5 gh
13	Tosunbey	166.4 hı
11	İzgi-2001	164.3 hı
14	Gelibolu	162.3 ı
9	Bayraktar-2000	157.8 j
Ortalama		188.7

AÖF (0.05)= 4.28



Şekil 4.1. Denemede incelenen çeşitlerin başaklanma süreleri ile tane verimleri arasındaki ilişki

Kuraklık stresinin sıkça yaşandığı bölgeler için kuraklıktan kaçış mekanizması (Öztürk ve Akten 1996) olarak erkencilik büyük önem taşımaktadır. Tahıllarda başaklanma zamanı bakımından erkenci olan çeşitler tercih edilir, erkencilik daha çok başaklanma tarihini ifade eder. Buna karşın başaklanma-erme süresinin kısa olması verimlilik açısından istenmez (Soylu ve Sade 2000).

Erkenciliğin kuraklık stresinden kaçış için önemli bir özellik olduğu bilinmekle beraber bitki gelişme döneminde kuraklık stresi oluşup oluşmadığı, bitkinin hangi gelişme döneminde ve hangi şiddette strese maruz kaldığı erkenciliğin bir avantaj olup olmayacağını belirlemektedir. Orta Anadolu Bölgesi için genel olarak gelişme döneminin sonlarında değil ortalarında (Nisan ayı) kurak yaşandığından bölge için Mayıs yağmurlarından istifade edebilecek kadar bir erkencilik idealdir (Anonymous 1933). Blum'da (1988) geç dönemde, yani tane doldurma sırasında kuraklık stresinin etkili olduğu bölgelerde erkenciliğin önem kazandığını belirterek benzer görüşü paylaşmaktadır (Çekiç 2007).

Denemenin yürütüldüğü yıl tane dolum periyodunda kuraklık stresi yaşanmadığından deneme verim ortalaması yüksek olmuş, bazı çok geççi ve çok erkenci çeşitlerin tane verimleri genel ortalamanın altında kalmıştır. Denemede

erkencilikle BYYKS arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır. Bitkilerde olgunlaşmayı hızlandıracak, erken sararmaya ve kurumaya sebep olacak sıcak ve kuraklık stresinin oluşmaması bu ilişkilerin önemli olmamasının nedeni olarak düşünülebilir. Başaklanma süresi ile bayrak yaprakta spad değerinin sıfıra düştüğü süre arasında pozitif ve çok önemli ($r=0.803^{**}$) ilişki bulunması da bunu doğrular mahiyettedir. Yürütülen çalışmada başaklanma süresi ile TDS arasında negatif ($r=-0.638^{**}$) ve TDO arasında ise pozitif ($r=0.640^{**}$) önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.44). Erken başaklanmanın TDS ile olumlu ilişki vermesi Keser (1996), Kalaycı ve ark. (1997) ve Kahraman'ın (2006) sonuçları ile uyumludur.

4.2. Tane Doldurma Süresi (TDS)

Denemede yer alan çeşitlerin tane dolumu süresince değişik aralıklarla ölçülen tane kuru ağırlıklarının ilerleyen dönemlerdeki değişimleri kuadratik regresyon denklemi ile açıklanmıştır. Çeşitlere ait TDS'nin belirlenmesi için elde edilen regresyon denklemleri Çizelge 4.3 de, bu denklemlere göre hesaplanan TDS değerleri Çizelge 4.4 de görülmektedir.

Denemede incelenen çeşitlerin TDS'leri ortalama 560.3 GDG olup, Sönmez-2001 çeşidinin en uzun TDS (604.0 GDG), Dağdaş-94 çeşidin de en kısa (514.0 GDG) TDS'ye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2). Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre TDS ile TDO ($r=-0.652^{**}$), başaklanma süresi ($r=-0.638^{**}$), üst boğum arası uzunluğu ($r=-0.633^{**}$), bayrak yaprak ayası uzunluğu ($r=-0.545^{*}$), ve bitki boyu ($r=-0.560^{*}$) arasında önemli olumsuz, başakta tane sayısı ($r=0.552^{*}$) ile önemli olumlu ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44). Başaklanma süresi ile TDS arasında çok önemli negatif ilişki olmasına rağmen bu çalışmada materyal olarak kullanılan çeşitlerden, en erkencisi olan Bayraktar-2000 kısa TDS'ye sahip olmuştur. Çok geçici olan Dağdaş-94 ve Demir-2000 de en kısa TDS'ye sahip olmuşlardır (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3). Başaklanma süreleri birbirine çok yakın olan (Bayraktar-2000 ile Gelibolu) çeşitlerin TDS'leri arasında farkın büyük olması TDS üzerinde çeşitlerin başka özelliklerinin

de etkilisi olabileceğini, genel olarak ise çok geçliliğin TDS'yi sınırlayan önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

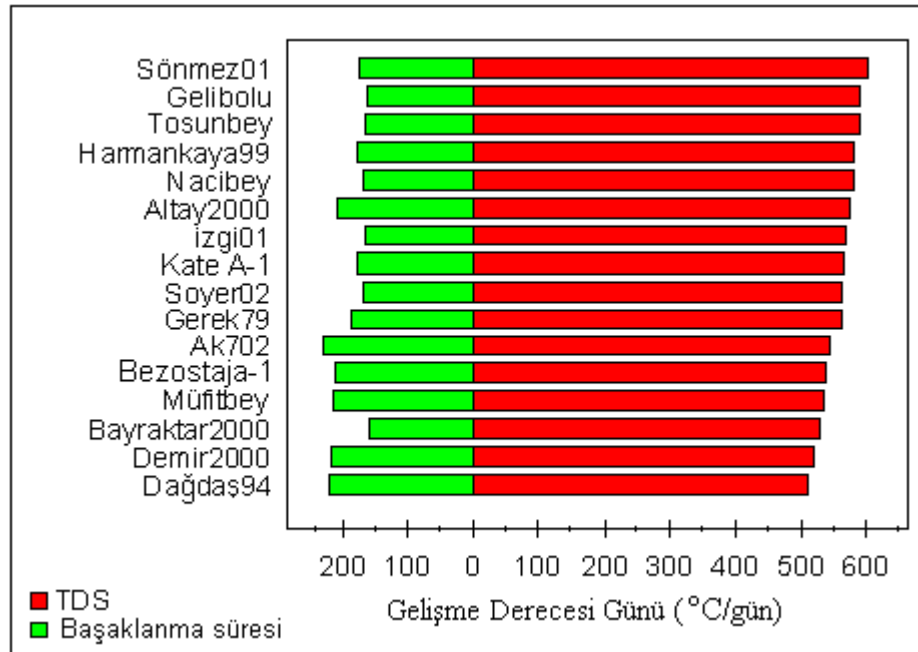
Başaklanma süresi deneme ortalamasından uzun olan Altay-2000 çeşidi deneme ortalamasının üzerinde TDS değerine sahip olarak farklı özellik göstermiştir. Şekil 4.3 de görüldüğü gibi Dağdaş-94 (5), Müfitbey (15), Ak-702 (1) ve Gerek-79 (3) çeşitleri tane verimi ile TDS arasında belirlenen önemli olumlu ilişkiden farklı davranmışlardır. Dağdaş-94 ve Müfitbey çeşitlerinin ortalamadan daha kısa TDS'ye sahip olmakla beraber verim düzeyleri deneme ortalamasından yüksek olmuştur (Şekil 4.4). Bu iki çeşidin bu özellikleri dikkate alınarak başka parametreler yönünden de daha ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir.

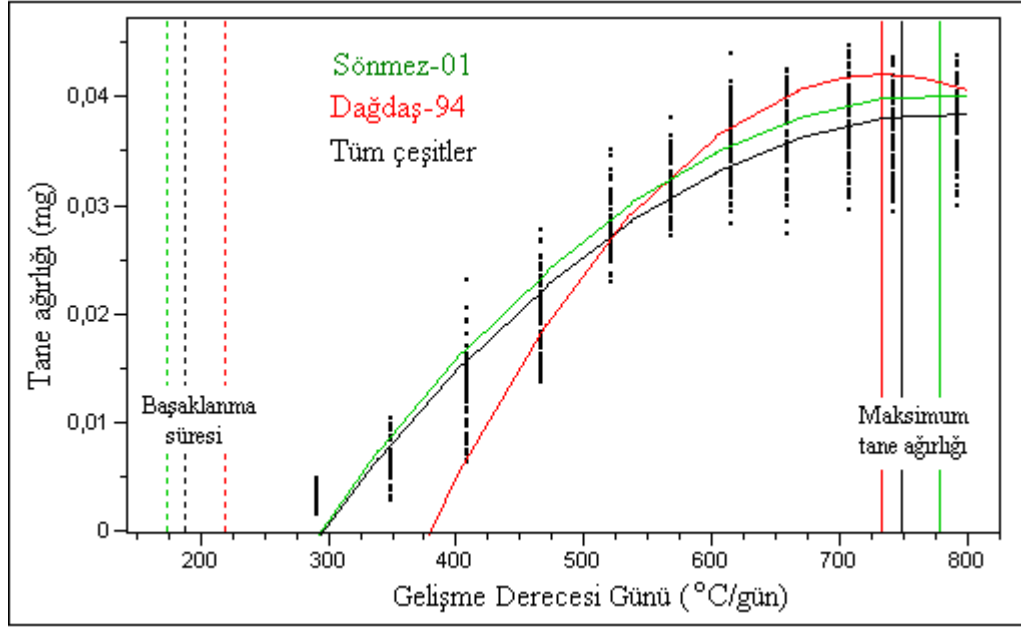
Çizelge 4.3. Denemede yer alan çeşitlerin tane doldurma sürelerine ait regresyon denklemleri ve diğer veriler

Çeşitler	Regresyon Denklemi	t Değeri	R ²	n
Ak-702	Tane Ağırlığı = $-0.07534 + 0.00028476\text{GDG} - 0.0183859\text{GDG}^2$	-7.07**	0.943	36
Bezostaja-1	Tane Ağırlığı = $-0.09974 + 0.00038053\text{GDG} - 0.0254961\text{GDG}^2$	-14.27**	0.980	40
Gerek-79	Tane Ağırlığı = $-0.05611 + 0.00023707\text{GDG} - 0.0157947\text{GDG}^2$	-10.42**	0.963	44
Kate A-1	Tane Ağırlığı = $-0.05707 + 0.00024488\text{GDG} - 0.0164864\text{GDG}^2$	-12.74**	0.973	44
Dağdaş-94	Tane Ağırlığı = $-0.13721 + 0.00048762\text{GDG} - 0.0331142\text{GDG}^2$	-10.90**	0.962	36
Harmankaya-99	Tane Ağırlığı = $-0.05899 + 0.00025568\text{GDG} - 0.0168199\text{GDG}^2$	-9.79**	0.961	44
Altay-2000	Tane Ağırlığı = $-0.08848 + 0.00033230\text{GDG} - 0.0212264\text{GDG}^2$	-10.83**	0.975	40
Demir-2000	Tane Ağırlığı = $-0.13564 + 0.00047877\text{GDG} - 0.0323743\text{GDG}^2$	-13.19**	0.975	36
Bayraktar-2000	Tane Ağırlığı = $-0.05979 + 0.00027725\text{GDG} - 0.0200363\text{GDG}^2$	-11.19**	0.944	44
Sönmez-2001	Tane Ağırlığı = $-0.06364 + 0.00026744\text{GDG} - 0.0172162\text{GDG}^2$	-8.88**	0.959	44
İzgi-2001	Tane Ağırlığı = $-0.05909 + 0.00025965\text{GDG} - 0.0176017\text{GDG}^2$	-10.58**	0.960	44
Soyer-02	Tane Ağırlığı = $-0.06123 + 0.00026739\text{GDG} - 0.0183065\text{GDG}^2$	-10.28**	0.956	43
Tosunbey	Tane Ağırlığı = $-0.06279 + 0.00026460\text{GDG} - 0.0175279\text{GDG}^2$	-4.74**	0.848	44
Gelibolu	Tane Ağırlığı = $-0.06725 + 0.00029043\text{GDG} - 0.0192347\text{GDG}^2$	-4.85**	0.854	44
Müfitbey	Tane Ağırlığı = $-0.12549 + 0.00044569\text{GDG} - 0.0297192\text{GDG}^2$	-12.63**	0.976	36
Nacibey	Tane Ağırlığı = $-0.05939 + 0.00025507\text{GDG} - 0.0170008\text{GDG}^2$	-9.64**	0.957	44

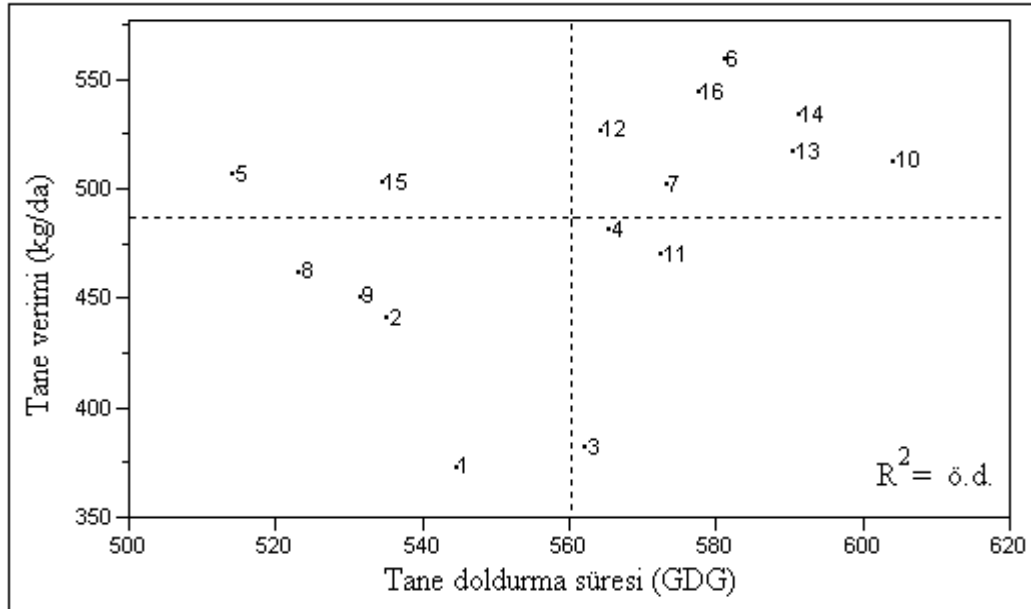
Çizelge 4.4. Denemede yer alan çeşitlerin tane doldurma süreleri

No	Çeşitler	Başaklanma Süresi (GDG)	Max. Tane Ağırlığı Süresi (GDG)	TDS (GDG)
10	Sönmez-2001	175.0	779.0	604.0
14	Gelibolu	162.3	753.5	591.2
13	Tosunbey	166.5	756.8	590.3
6	Harmankaya-99	178.2	759.3	581.1
16	Nacibey	170.9	748.6	577.7
7	Altay-2000	211.4	784.5	573.1
11	İzgi-2001	164.4	736.9	572.5
4	Kate A-1	178.3	743.5	565.2
12	Soyer-02	168.5	732.8	564.3
3	Gerek-79	189.1	751.2	562.1
1	Ak-702	227.8	772.3	544.5
2	Bezostaja-1	213.3	748.4	535.1
15	Müfitbey	216.6	751.2	534.6
9	Bayraktar-2000	157.9	689.5	531.6
8	Demir-2000	218.2	741.3	523.1
5	Dağdaş-94	219.9	733.9	514.0
	Ortalama	188.6	748.9	560.3

**Şekil 4.2.** Denemede yer alan çeşitlerin 1 Mayıs tarihinden itibaren başaklanma ve tane doldurma süreleri



Şekil 4.3. Denemede en uzun ve en kısa tane doldurma süresine sahip çeşitler ve deneme ortalaması için tane ağırlığı ile gelişme derecesi günü ilişkisi



Şekil 4.4. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimleri ile TDS arasındaki ilişki

Tane doldurma süresinin uzunluğu, tane veriminin önemli bir belirleyicisi (Nass ve Reiser 1975) olduğundan tahıllarda istenilen bir özelliktir. Öztürk ve Akten (1999), TDS'nin başakta tane sayısı üzerine doğrudan olumlu etkisinin büyük olduğunu bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda, TDS'nin tane verimini, çevre ve yıla göre önem derecesi değişmekle beraber olumlu etkilediği, başaklanma süresi ile olumsuz ilişkili olduğu (Keser 1996, Kahraman 2006, Yağmur ve Kaydan 2008) bildirilmiş olup, bu sonuçlar bizim bulgularımız ile uyum içerisindedir.

4.3. Tane Doldurma Oranı (TDO)

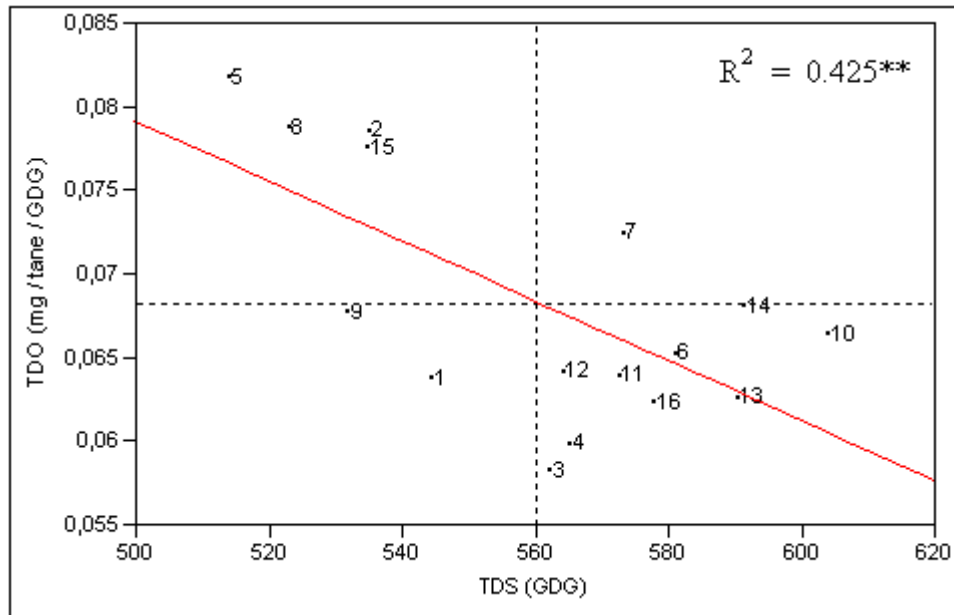
Denemede incelenen çeşitlerin TDO değerleri Çizelge 4.5 de verilmiş olup, en yüksek TDO'nun Dağdaş-94 (0.0819 mg/tane/GDG) en düşük ise Gerek-79 çeşidinde (0.0584 mg/tane/GDG) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Denemede yer alan çeşitlerin tane doldurma oranları

No	Çeşitler	Max.Tane Ağırlığı (mg)	TDS (GDG)	TDO (mg/tane/GDG)
5	Dağdaş-94	42.1	514.0	0.0819
8	Demir-2000	41.3	523.1	0.0790
2	Bezostaja-1	42.1	535.1	0.0787
15	Müfitbey	41.6	534.6	0.0778
7	Altay-2000	41.6	573.1	0.0726
14	Gelibolu	40.4	591.2	0.0683
9	Bayraktar-2000	36.1	531.6	0.0679
10	Sönmez-2001	40.2	604.0	0.0666
6	Harmankaya-99	38.0	581.1	0.0654
12	Soyer-02	36.3	564.3	0.0643
11	İzgi-2001	36.7	572.5	0.0641
1	Ak-702	34.8	544.5	0.0639
13	Tosunbey	37.0	590.3	0.0627
16	Nacibey	36.1	577.7	0.0625
4	Kate A-1	33.9	565.2	0.0600
3	Gerek-79	32.8	562.1	0.0584
	Ortalama	38.1	560.3	0.0683

Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre TDO ile TDS ($r=-0.652^{**}$) arasında çok önemli olumsuz, tane ağırlığı ($r=0.892^{**}$) ve HL ($r=0.720^{**}$) arasında çok önemli olumlu ilişki belirlenmiş olup, bu sonuçlar Mou ve ark. (1994), Keser (1996) ve Kahraman (2006) ın sonuçlarıyla da uyumludur. TDO ve TDS arasındaki olumsuz ilişkiye rağmen Altay-2000 ve Gelibolu çeşitleri bu değerlerin her ikisi yönünden deneme ortalaması ve üzerinde değerlere sahip olmuşlardır (Şekil 4.5). TDO ile başaklanma süresi arasında ($r=0.640^{**}$) bitki boyu ile ($r=0.588^{**}$) çok önemli olumlu, PSI sertlik değeri ile ($r=-0.582^{*}$) önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

TDO genetik ve çevre şartlarına bağlı olarak değişen bir özelliktir. Kurak ve sıcak şartlara toleranslı, erken olgunlaşan buğday çeşitleri geliştirmek için TDO'nun yüksek olmasının iyi bir strateji olacağı bildirilmiştir (Sayed ve Ghandorah 1984, Iqbal ve ark. 2007, Dias ve Lidon 2009).



Şekil 4.5. Denemede yer alan çeşitlerde TDS ile TDO arasındaki ilişki

Keser (1996) tarafından Eskişehir şartlarında yapılan çalışmada, TDO ile Nisan-Temmuz dönemi yağışları arasında negatif ilişki belirlenmiş, genotip x yıl ve

genotip x çevre interaksiyonları TDO için önemli bulunmuştur. Aydın (1996), TDO yüksek olan çeşitlerin tane doldurma döneminde karşılaşılan kuraklıktan daha az etkileneceğini, TDO'nun tane iriliği ile yakından ilişkili olmasından dolayı verimi artırmak için iri taneli çeşitlere yönelmenin her zaman geçerli bir strateji olmayacağını bildirmiştir.

4.4. Bayrak Yaprak Ayası Yeşil Kalma Süresi (BYYKS)

Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayasında, başaklanma döneminden itibaren değişik aralıklarla ölçülen spad değerlerinin ilerleyen dönemlerdeki değişimleri kuadratik denklemlerle açıklanmıştır. Çeşitlerin bayrak yaprak ayalarında spad değerlerindeki azalmanın belirlenmesi için elde edilen regresyon denklemleri Çizelge 4.6 da, her çeşit için regresyon denklemiyle hesaplanan en yüksek spad değerleri, spad değerinin sıfıra düştüğü teorik süre ve BYYKS değerleri Çizelge 4.7 de, 1 Mayıs tarihinden itibaren başaklanma ve BYYKS değerleri Şekil 4.6 da görülmektedir.

Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7 da görüldüğü gibi en uzun BYYKS'nin Harmankaya-99 (506.5 GDG), en kısa ise Kate A-1 çeşidinde (425.5 GDG) olduğu belirlenirken, regresyon denkleminde hesaplanan en yüksek spad değeri Gelibolu çeşidinde (61.8), en düşük ise Gerek-79 çeşidinde (48.1) olduğu belirlenmiştir.

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre BYYKS ile başakta tane ağırlığı ($r=0.601^*$) ve bin tane ağırlığı ($r=0.547^*$) arasında önemli olumlu ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

BYYKS ile başaklanma süresi arasında istatistiki olarak önemli korelasyon bulunmamıştır. Bu sonuç bu iki özellik arasında kuru koşullarda önemli negatif korelasyon belirleyen ve sulu koşullarda korelasyonun önemsiz olduğunu belirleyen Çekiç'in (2007) sonuçları ile uyum gösterirken aynı araştırmacı ve yapılmış olan benzer çalışmada BYYKS'nin, sıcaklık esas alınarak (GDG) ifade edilmesinin korelasyonu ortadan kaldırmış olabileceği şeklinde açıklanmıştır (Mou ve ark.1994, Çekiç 2007). Bizim çalışmamızda BYYKS ile tane verimi ve TDS arasında da önemli bir ilişki

bulunmamış olup, bu durumun, özellikle vejetasyon döneminde bitkilerde yaprak sararmasını hızlandıracak stres koşullarının oluşmamasından kaynaklanmış olabileceği şeklinde düşünülebilir. Kuru koşullarda BYYKS ile kuraklık hassasiyet indeksi arasında önemli ilişki belirleyen Çekiç'e (2007) göre de verim düzeyi yüksek olan koşullarda BYYKS ile verim arasında ilişki bulunmamıştır.

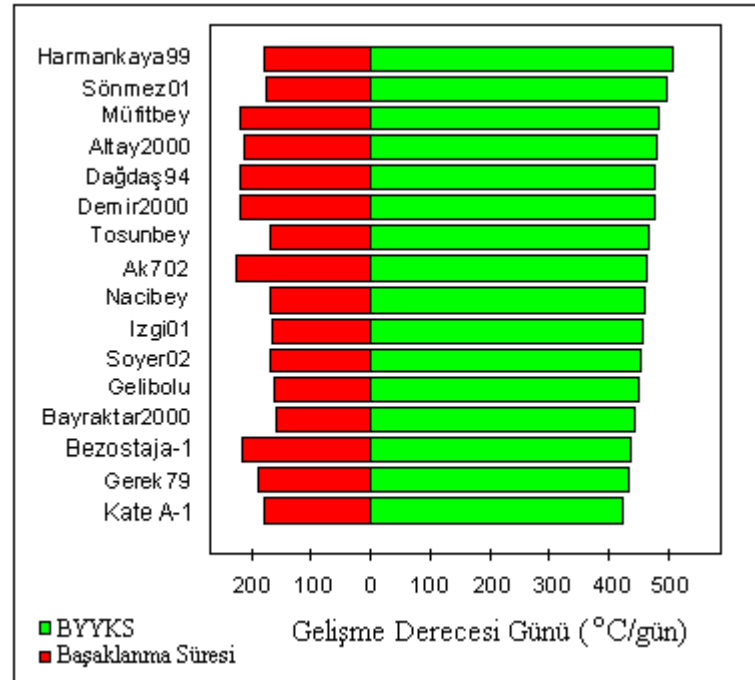
Denemede yer alan çeşitlerin maksimum spad değerleri ile tane verimi ($r=0.784^{**}$), başakta tane sayısı ($r=0.771^{**}$) başakta tane ağırlığı ($r=0.698^{**}$) ve bayrak yaprak ayası eni ($r=0.626^{**}$) arasında çok önemli olumlu ilişki belirlenmiştir. Maksimum spad değeri ile metrekarede başak sayısı ($r= -0.586^*$), bitki boyu ($r= -0.563^*$) arasında ise önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.6. Denemede yer alan çeşitlerde bayrak yaprak ayasında spad değeri azalmasına ait regresyon denklemleri ve diğer veriler

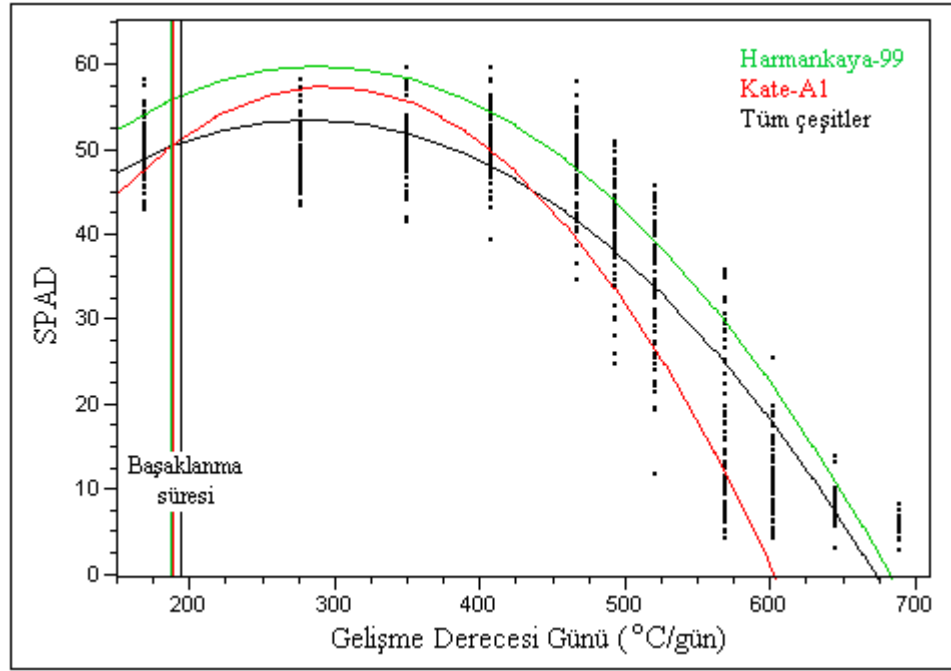
No	Çeşitler	Regresyon Denklemleri	t Değeri	R ²	n
1	Ak-702	SPAD = 23.7 + 0.177GDG - 0.000308GDG ²	-11.90**	0.941	43
2	Bezostaja-1	SPAD = 15.8 + 0.259GDG - 0.000434GDG ²	-11.46**	0.928	38
3	Gerek-79	SPAD = 15.7 + 0.231GDG - 0.000413GDG ²	-9.75**	0.922	32
4	Kate A-1	SPAD = 4.6 + 0.358GDG - 0.000606GDG ²	-9.28**	0.893	31
5	Dağdaş-94	SPAD = 17.3 + 0.233GDG - 0.000370GDG ²	-12.52**	0.929	43
6	Harmankaya-99	SPAD = 27.6 + 0.223GDG - 0.000384GDG ²	-9.35**	0.906	43
7	Altay-2000	SPAD = 22.6 + 0.212GDG - 0.000354GDG ²	-12.30**	0.938	43
8	Demir-2000	SPAD = 21.3 + 0.214GDG - 0.000353GDG ²	-12.79**	0.940	43
9	Bayraktar-2000	SPAD = 7.1 + 0.305GDG - 0.000528GDG ²	-8.76**	0.892	31
10	Sönmez-2001	SPAD = 28.0 + 0.184GDG - 0.000335GDG ²	-9.27**	0.917	43
11	İzgi-2001	SPAD = 5.3 + 0.330GDG - 0.000545GDG ²	-11.25**	0.920	35
12	Soyer-02	SPAD = 2.4 + 0.367GDG - 0.000598GDG ²	-9.74**	0.889	34
13	Tosunbey	SPAD = 1.7 + 0.336GDG - 0.000537GDG ²	-10.44**	0.894	35
14	Gelibolu	SPAD = 7.4 + 0.367GDG - 0.000620GDG ²	-8.60**	0.877	32
15	Müfitbey	SPAD = 19.2 + 0.233GDG - 0.000371GDG ²	-13.68**	0.941	43
16	Nacibey	SPAD = 1.7 + 0.385GDG - 0.000616GDG ²	-9.34**	0.872	35

Çizelge 4.7. Denemede yer alan çeşitlerin maksimum spad değerleri ve BYYKS'ye ilişkin GDG değerleri

No	Çeşitler	Maximum SPAD	Başaklanma (GDG)	SPAD=0 (GDG)	BYYKS (GDG)
6	Harmankaya-99	59.9	178.2	684.7	506.5
10	Sönmez-2001	53.4	175.0	674.0	499.0
15	Müfitbey	55.8	216.6	701.5	484.9
7	Altay-2000	54.2	211.4	689.9	478.5
5	Dağdaş-94	54.0	219.9	696.9	477.1
8	Demir-2000	53.8	218.2	694.3	476.1
13	Tosunbey	54.3	166.5	630.4	463.9
1	Ak-702	49.1	227.8	687.3	459.5
16	Nacibey	61.7	170.9	628.7	457.8
11	İzgi-2001	55.2	164.4	621.2	456.8
12	Soyer-02	58.7	168.5	619.8	451.3
14	Gelibolu	61.8	162.3	611.8	449.4
9	Bayraktar-2000	51.1	157.9	599.8	441.9
2	Bezostaja-1	54.5	213.3	653.6	440.3
3	Gerek-79	48.1	189.1	621.0	431.9
4	Kate A-1	57.6	178.3	603.7	425.5
	Ortalama	55.2	188.6	651.2	462.5



Şekil 4.6. Denemede yer alan çeşitlerin 1 Mayıs tarihinden itibaren başaklanma ve bayrak yaprak ayası yeşil kalma süreleri

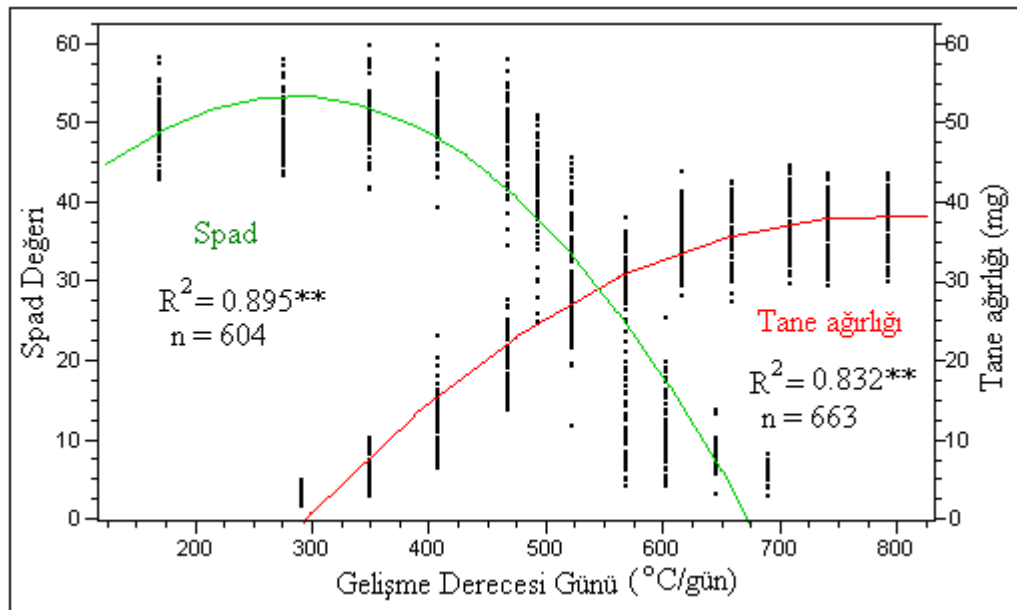


Şekil 4.7. Denemede en uzun ve en kısa BYYKS'ye sahip olan çeşitler ve tüm çeşitler için spad değeri ve gelişme derecesi günü ilişkisi

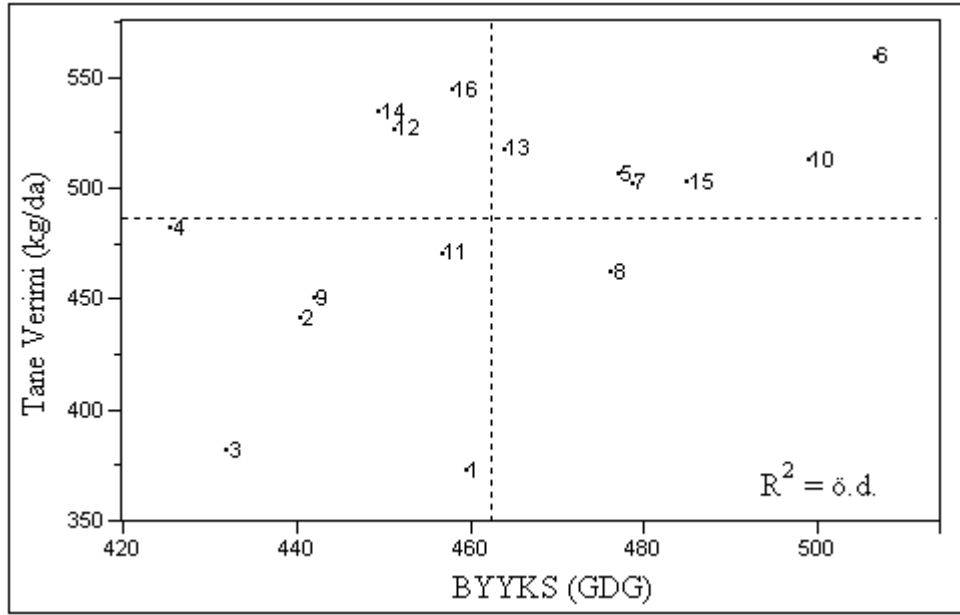
Buğdayda sap, yapraklar, başak ve kılçıklar fotosentetik organlardır. Bu organlardan bayrak yaprağının, toplam fotosenteze % 24-30 oranında etki ettiği bildirilmiştir (Puckridge 1968). Avcı Birsin (2005), başaklanma sonrası bayrak yaprağı uzaklaştırılan bitkilerde tane verimindeki azalmanın farklı araştırma sonuçlarına göre % 13.2-35.4 oranında olduğunu, kendi çalışmasında ise başakta tane sayısında % 13, başakta tane ağırlığında % 34 ve bin tane ağırlığında % 24 oranında azalma belirlendiğini bildirmiştir. Balkan ve Gençtan (2009), bayrak yaprağı fotosentezinin verime katkısı büyük olduğu için, bu yaprakların yeşil kalma süresinin verim için yapılacak seleksiyonlarda önemli bir parametre olabileceği, bu süreyi uzatacak yetiştirme tekniği uygulamalarının da tane verimini artıracaklarını bildirmişlerdir.

Buğdayda yaprakların uzun süre yeşil kalabilme kabiliyeti tarla şartlarında sıcaklık toleransının bir göstergesi sayılmaktadır (Reynolds ve ark. 2001). Özellikle başaklanmadan olgunlaşmaya kadar olan yeşil alan süresinin uzunluğu tane verimi ile çok sıkı olumlu ilişkilidir (Nass ve Reiser 1975). Bayrak yaprağı klorofil içeriğinin yüksek olması arzu edilen bir özelliktir. Optimum koşullar için bayrak yaprak

klorofil içeriği yüksek olan genotipler fazla fotosentez kapasitesine ve daha yüksek tane verimine sahip olacaklarından dolayı tercih edilmektedirler. Bunun yanında klorofil içeriği yüksek olan genotiplerin rengi de koyu yeşil olmaktadır. Aşırı sıcak ve kuru alanlarda bu tip genotiplerin bitki örtüsü sıcaklıkları da yüksek olacağından dolayı tercih edilmediği de (Reynolds ve ark. 1996) bildirilmiştir. Fischer (2001), yaprakların klorofil içeriklerinin onların fotosentetik kapasitelerini yansıttığını, Yadava (1986), spad değerleri ile okuma anında yaprakların içerdiği klorofil miktarları arasında linear bir ilişki bulunduğunu, Uddling ve ark.'da (2007) buğdayda, spadmetre ile yaprakta okunan spad değeri ile klorofil içeriği arasında ($R^2 = 0.9$) çok sıkı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Spadmetre ile yaprakta yapılan okuma sonuçları ile tane verimi arasında mısır bitkisinde (Schepers ve ark. 1992) ve buğdayda (Singh ve ark. 2002) olumlu korelasyonlar bulunmuş olup, bizim elde ettiğimiz sonuçlar bu sonuçlarla uyumludur. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayasında okunan spad değeri ve tane ağırlığının zamana bağlı değişimleri Şekil 4.8 de, BYYKS ile tane verimi ilişkisi Şekil 4.9 da görülmektedir.



Şekil 4.8. Denemede yer alan çeşitlerin spad değeri ve tane ağırlıklarının bitki gelişme süresince (GDG) değişimleri



Şekil 4.9. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimi ile BYYKS arasındaki ilişki

4.5. Bayrak Yaprak Ayası Eni (BYE)

Denemede incelenen çeşitler arasında bayrak yaprak ayası eni değerleri yönünden önemli istatistiksel farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin BYE değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.9 da verilmiştir. Çizelge 4.9 da görüldüğü gibi en geniş BYE Gelibolu çeşidinde (1.99 cm), en dar ise Bayraktar-2000 çeşidinde (1.40 cm) ölçülmüştür.

Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre BYE ile başakta tane ağırlığı ($r=0.792^{**}$), tane verimi ($r=0.675^{**}$) maksimum spad ($r=0.626^{**}$), ve bayrak yaprak ayası alanı ($r=0.625^{**}$) arasında çok önemli, başakta tane sayısı arasında ($r=0.531^{*}$) önemli olumlu ilişki, metrekarede başak sayısı ($r=-0.671^{**}$) ile çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.8. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası enine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.025968	0.008650	1.373
Çeşit	15	1.603993	0.106932	16.971**
Hata	45	0.283531	0.006306	
Toplam	63	1.913493		

DK : % 4.79 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası enine ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Bayrak Yaprak Ayası Eni (cm)
14	Gelibolu	1.99 a
6	Harmankaya-99	1.89 ab
7	Altay-2000	1.84 bc
2	Bezostaja-1	1.73 cd
10	Sönmez-2001	1.72 de
8	Demir-2000	1.71 de
13	Tosunbey	1.69 de
15	Müfitbey	1.68 de
5	Dağdaş-94	1.64 df
11	İzgi-2001	1.64 df
12	Soyer-02	1.62 df
16	Nacibey	1.61 ef
4	Kate A-1	1.55 f
1	Ak-702	1.43 g
3	Gerek-79	1.42 g
9	Bayraktar-2000	1.40 g
Ortalama		1.66

AÖF (0.05): 0.11

Buğdayda yaprak ayası eninin geniş olması iyi çevre şartlarında yüksek verim için istenilen bir özellik olup kuraklık stresi yaşanan bölgeler için dar yaprak ayasına sahip olan genotiplerin daha uygun olduğu bilinmektedir.

Yaprak ayası eninin dar olması ile kurağa dayanıklılık arasında olumlu ilişki olduğu, ancak geniş yaprak ayası eni ile yüksek verim arasında da olumlu bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir (Kalaycı ve ark. 1997). Bizim çalışmamızda BYE ile tane verimi arasında önemli olumlu ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.44, Şekil 4.10).

4.6. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu (BYU)

Denemede incelenen çeşitlerin bayrak yaprak ayası uzunlukları arasında önemli istatistiki fark bulunmuştur. Çeşitlerin BYU değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.11 de verilmiştir.

Çizelge 4.11 de görüldüğü gibi en uzun BYU değeri Soyer-02 (23.51 cm) çeşidinde, en kısa ise Altay-2000 çeşidinde (17.33 cm) ölçülmüştür.

Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre bayrak yaprak ayası uzunluğu ile bayrak yaprak ayası alanı arasında ($r=0.624^{**}$) çok önemli, tane protein oranı ($r=0.617^{*}$) ve üst boğum arası uzunluğu arasında ($r=0.536^{*}$) önemli olumlu, TDS ile ($r=-0.545^{*}$) ise önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	5.02609	1.6753	1.084
Çeşit	15	217.83831	14.5225	9.401 ^{**}
Hata	45	69.51358	1.5447	
Toplam	63	292.37799		

DK % : 6.27 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası uzunluklarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu (cm)
12	Soyer-02	23.51 a
8	Demir-2000	23.18 a
2	Bezostaja-1	22.24 ab
9	Bayraktar-2000	20.85 bc
6	Harmankaya-99	20.51 bd
1	Ak-702	20.11 ce
5	Dağdaş-94	20.11 ce
3	Gerek-79	19.99 cf
11	İzgi-2001	19.62 cf
15	Müfitbey	18.86 dg
16	Nacibey	18.35 eg
13	Tosunbey	18.32 eg
10	Sönmez-2001	18.28 fg
14	Gelibolu	17.99 fg
4	Kate A-1	17.67 g
7	Altay-2000	17.33 g
Ortalama		19.81

AÖF (0.05): 1.77

Buğdayda yaprak ayasının uzun olması yaprak ayası alanını artıran bir bileşen olarak istenilen bir özelliktir. Bayrak yaprak ayası uzunluğu, bayrak yaprak ayası alanına önemli katkı sağlamakla beraber verim ile önemsiz ve olumsuz ($r=-0.243$) ilişkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.44). Bu sonuç Kalaycı ve ark.'nın (1997) bildirdiği gibi, dar ve uzun yaprak morfolojisi kuraklığa dayanıklılıkla olumlu ilişkili olduğundan, kuraklığın yaşanmadığı deneme yılı için beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

4.7. Bayrak Yaprak Ayası Alanı (BYA)

Denemede incelenen çeşitler arasında bayrak yaprak ayası alanı yönünden önemli istatistiksel farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin BYA değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.13 de verilmiştir. Çizelge 4.13 de görüldüğü gibi Demir-2000 en büyük (28.4 cm²), Kate A-1 ise en küçük (19.68 cm²) bayrak yaprak ayası alanına sahip olan çeşit olmuştur.

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre BYA ile bayrak yaprak ayası eni ($r=0.625^{**}$) ve bayrak yaprak ayası uzunluğu ($r=0.624^{**}$) arasında çok önemli, bin tane ağırlığı ($r=0.570^*$), başakta tane ağırlığı ($r=0.543^*$) ve başak uzunluğu ($r=0.509^*$) arasında önemli olumlu, metrekarede başak sayısı ($r=-0.500^*$) arasında ise önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44 ve Şekil 4.10)

Buğdayda bayrak yaprağının verim ve verim unsurları (bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısı) üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır (Ünay ve ark. 2005). Yaprak alanının genişliği fotosentez yüzeyini artırdığı için yağış durumu iyi olan çevreler için istenilen bir özelliktir. Kurak bölgeler için bir kuraklıktan korunma mekanizması (Öztürk ve Akten 1996) olarak yaprak alanının dar olması tercih edilmektedir. Bayrak yaprak alanının genişliği transpiratif yüzeyi artırmakla beraber boy/en oranının büyük olması kurak alanlar için istenilen bir özelliktir (Kalaycı ve ark. 1997).

Çizelge 4.12. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası alanlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	19.6338	6.54463	0.2783
Çeşit	15	533.8358	35.58905	7.2006**
Hata	45	222.4137	4.94250	
Toplam	63	775.8834		

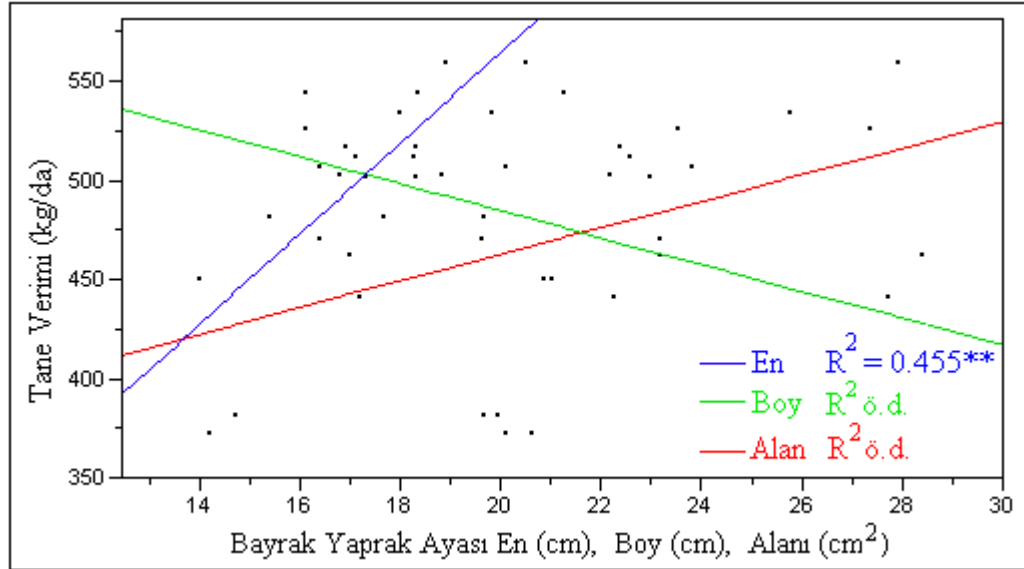
DK : % 9.44

** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası alanlarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Bayrak Yaprak Ayası Alanı (cm ²)
8	Demir-2000	28.40 a
6	Harmankaya-99	27.90 a
2	Bezostaja-1	27.73 a
12	Soyer-02	27.35 a
14	Gelibolu	25.75 ab
5	Dağdaş-94	23.83 bc
11	İzgi-2001	23.18 bd
7	Altay-2000	22.98 bd
10	Sönmez-2001	22.58 ce
15	Müfitbey	22.36 ce
13	Tosunbey	22.35 ce
16	Nacibey	21.28 ce
9	Bayraktar-2000	21.00 ce
1	Ak-702	20.63 de
3	Gerek-79	19.72 e
4	Kate A-1	19.68 e
Ortalama		23.54

AÖF(0.05): 3.16



Şekil 4.10. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ölçüleri ile tane verimi ilişkisi

BYA fotosentez yüzeyinin fazlalılığı yönünden önemli bir özellik olmasına (Şekil 4.10) rağmen, tane verimi ile istatistiki önemde bir ilişki vermemesinin nedeni olarak yaprak ayası uzun fakat tane verimi düşük çeşitler ile geniş ve nispeten kısa yaprak ayasına sahip olan ve yüksek verimli çeşitlerin BYA arasında fark bulunmaması, aynı zamanda araştırmanın yürütüldüğü yılda iklim şartlarının yüksek verim için uygun olması ve çeşit özelliği olarak tanede kuru madde birikiminde bayrak yaprak fotosentezi yanında başka faktörlerin de etkili olmuş olabileceği düşünülebilir.

Benzer çalışmalarda BYA ile tane verimi arasında kurak şartlarda negatif, iyi çevre şartlarında ise pozitif önemli, metrekarede başak sayısı arasında negatif önemli ilişki belirlenirken (Kalaycı ve ark. 1997, Başer ve ark. 2005, Çekiç 2007) bizim çalışmamızda BYA ile metrekarede başak sayısı arasında ($r=-0.500^*$) olumsuz ve önemli ilişki bulunmuş, tane verimi arasında ($r=0.347$) ise olumlu ancak önemsiz ilişki bulunmuştur.

4.8. Bayrak Yaprak Ayası Oransal Nem İçeriği (ONİ)

İncelenen çeşitler arasında bayrak yaprak ayası oransal nem içeriği yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin ONİ değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.15 de verilmiştir.

Çizelge 4.15 de görüldüğü gibi çeşitlerden Demir-2000 (% 85.52) en yüksek, İzgi-2001 (%76.56) çeşidi ise en düşük ONİ değeri vermiştir.

Denemede yer alan çeşitlerin ONİ değerleri ile incelenen diğer özellikler arasında yapılan korelasyon analizine göre başakta tane ağırlığı ($r=0.641^{**}$) arasında çok önemli, başak uzunluğu ($r=0.571^*$), tane verimi ($r=0.512^*$) arasında önemli olumlu, PSI sertlik değeri ($r=-0.784^{**}$) ve metrekarede başak sayısı ($r=-0.743^{**}$) arasında ise çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.14. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası oransal nem içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	171.7164	57.23879	11.8613
Çeşit	15	467.0518	31.13678	6.0839**
Hata	45	215.2031	4.78230	
Toplam	63	853.9712		

DK : % 2.68 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15. Denemede yer alan çeşitlerin bayrak yaprak ayası oransal nem içeriklerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Oransal Nem İçeriği (%)
8	Demir-2000	85.52 a
15	Müfitbey	85.41 a
16	Nacibey	83.84 ab
4	Kate A-1	83.50 ab
5	Dağdaş-94	83.27 ab
6	Harmankaya-99	83.25 ab
13	Tosunbey	82.95 ab
7	Altay-2000	82.90 ab
10	Sönmez-2001	82.74 ab
2	Bezostaja-1	81.41 bc
14	Gelibolu	81.03 bc
12	Soyer-02	79.58 cd
3	Gerek-79	79.23 cd
1	Ak-702	77.76 d
9	Bayraktar-2000	77.39 d
11	İzgi-2001	76.56 d
Ortalama		81.65

AÖF(0.05): 3.11

Yaprakların (turgor halinde) taşıyabileceği su miktarının örnekleme anında ne kadarını taşıdığıнын göstergesi (örnekleme anında içerdiği suyun taşıyabileceği toplam su içeriğine oranı) olan ONİ, dolaylı olarak bitkilerin aynı koşullarda topraktan ne kadar su alabildikleri hakkında da bilgi vermektedir (Çekiç 2007).

Yaprak oransal su içeriği, kurak koşullarda tane dolum süresi, yüksek verim potansiyeli ile olumlu ilişkili olan, ölçümü basit, çabuk sonuç veren ve kalıtım derecesi yüksek, etkili bir seleksiyon ölçütü olarak tanımlanmıştır (Öztürk 1999b).

Hakimi ve ark. (1998), F₂ ıslah materyalinde diğer özellikler yanında oransal nem içeriğine göre seçtikleri materyalden F₃ kademesinde daha yüksek verim elde edildiğini belirtmişlerdir. Blum (2005), yüksek verim potansiyelini engellemeyen kuraktan korunma özelliklerinin aktarılması için yapılabilecek çalışmalardan birinin de ozmotik düzenleme olduğunu ve ozmotik düzenlemenin düşük su potansiyeline sahip koşullarda bitkinin oransal nem içeriğinin yüksek olmasını sağladığını bildirmiştir. Reynolds ve ark. (1999b), yaprakların sahip olduğu yüksek oransal nem içeriğinin, bitkilerin topraktan daha iyi su alabildiğinin dolaylı bir göstergesi olduğunu ve kurağa dayanıklı çeşit geliştirmek için seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda, ONİ ile tane verimi arasında belirlenen ($r=0.512^*$) olumlu önemli ilişki yukarıda belirtilen çalışmalarda uyum göstermektedir.

Öztürk'ün (1999b), sulu ve kuru şartlarda sırasıyla %85.4 ve %77.8 olarak bulduğu deneme ortalaması ve Dağdaş-94 çeşidinde belirlenen yüksek ONİ bizim bulgularımızla uyum gösterirken, bizim çalışmamızda Gerek-79 gibi kurağa dayanıklı olduğu bilinen çeşitlerde ONİ'nin düşük çıkması bu sonuçla uyum göstermemektedir. Kurak şartlar için önemli bir özellik olan ONİ'nin denemeyi yürüttüğümüz yılın yüksek verim potansiyelinde pek fazla güvenilir bir seleksiyon kriteri olamadığı düşünülebilir.

4.9. Üst Boğum Arası Uzunluğu (ÜBAU)

Üst boğum arası uzunlukları yönünden incelenen çeşitler arasında önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin ÜBAU değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.17 de verilmiştir. Çizelge 4.17 de görüldüğü gibi en uzun ÜBAU Bayraktar-2000 (39.7 cm), en kısa ise Kate A-1 (25.3 cm) çeşidinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.16. Denemede yer alan çeşitlerin üst boğum arası uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	32.30092	10.7669	3.2217
Çeşit	15	921.61720	61.4411	18.3846**
Hata	45	150.38940	3.3420	
Toplam	63	1104.30800		

DK : % 5.47 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17. Denemede yer alan çeşitlerin üst boğum arası uzunluklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)
9	Bayraktar-2000	39.7 a
8	Demir-2000	37.7 ab
5	Dağdaş-94	37.3 ab
3	Gerek-79	35.6 bc
15	Müfitbey	35.4 bc
2	Bezostaja-1	35.2 bc
12	Soyer-02	34.6 cd
13	Tosunbey	34.6 cd
11	İzgi-2001	34.5 cd
16	Nacibey	33.2 ce
7	Altay-2000	32.5 df
1	Ak-702	30.7 eg
10	Sönmez-2001	30.1 fg
6	Harmankaya-99	29.3 gh
14	Gelibolu	27.1 hı
4	Kate A-1	25.3 ı
Ortalama		33.3

AÖF(0.05): 2.6

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizinde ÜBAU ile tane protein oranı ($r=0.546^*$) ve bayrak yaprak ayası uzunluğu ($r=0.536^*$) arasında önemli olumlu, BÖS ($r=-0.635^{**}$) ve TDS ile ($r=-0.633^{**}$) çok

önemli, başakta tane sayısı ($r=-0.579^*$) ile ise önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Buğdayda sap uzunluğu üzerine en büyük etkiyi ÜBAU sağlamaktadır. ÜBAU fazla olan genotiplerde bayrak yaprak kını da uzun olmaktadır. Bitkinin diğer organlarında sentezlenen besin maddelerinin bir kısmının depolanması ve kuruyuncaya kadar fotosentez yapmaya devam etmesi nedeniyle boğum arası ve bayrak yaprak kını uzunluğu çok önemlidir (Akçura ve Topal 2006). Bu sebeple kurak alanlar için ÜBAU fazla olan genotipler tercih edilirler.

ÜBAU bir çeşit özelliği olmakla birlikte çevre şartlarına göre değişebilmekte ve genel olarak kurak koşullarda azalmaktadır. Bu konuda yaptıkları bir çalışmada Ehdai ve ark. (2006), üst boğum arasından taşınan depo besin maddelerinin sulu koşullarda kuru koşullardakine göre daha az olduğunu, kuraklığın translokasyon etkinliğini artırdığını, taşınan toplam kuru maddenin % 65 inin üst boğum arasından, %11 inin orta boğum arasından ve % 5 inin ise alt boğum arasından olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar kuraklık stresinin buğdayın ÜBAU'da %31.6 oranında bir azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda bitki boyu ile ÜBAU arasında önemli düzeyde ilişkinin olduğu, ÜBAU'nun kuraklık hassasiyet indeksi değerleri ile önemli düzeyde negatif ilişkili olduğu, ancak kuru şartlarda tane verimi ile arasında önemli ilişki bulunmadığı belirtilmiştir (Çekiç 2007).

Bizim araştırmamızda da ÜBAU ile tane verimi arasında önemli bir ilişki bulunmamasının, gelişme döneminde kuraklık yaşanmamasından ileri geldiği düşünülebilir. Bu sonuç Ehdai ve ark. (2006) ve Çekiç'in (2007) araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir.

4.10. Bitki Örtüsü Sıcaklığı (BÖS)

Denemede yer alan çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklığı üç değişik zamanda ölçülmüş ve bu ölçümlerin birleştirilmiş analizinde çeşitler arasında BÖS yönünden önemli farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin BÖS değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.18 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.19 da verilmiştir.

Çizelge 4.19 da görüldüğü gibi en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı Harmankaya-99 (25.85 °C) çeşidinde, en düşük ise Sönmez-2001 (22.31 °C), çeşidinde ölçülmüştür. Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre BÖS ile bitki boyu ($r=-0.705^{**}$), üst boğum arası uzunluğu ($r=-0.635^{**}$) ve hektolitreye ağırlığı ($r=-0.630^{**}$) arasında çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Sıcak ve kurak koşullarda buğdayda BÖS verimle yüksek ilişkili, kalıtım derecesi yüksek ve erken kuşaklarda seleksiyona uygun bir parametredir (Yıldırım ve ark. 2009). Bitkilerin kurak ve sıcak şartlarda BÖS ile kurağa toleransları arasında bir ilişki bulunduğu, kuraklık stresi altında daha düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip bitkilerin kurağa karşı toleranslarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Blum ve ark. 1989).

Atmosfer sıcaklığı ile BÖS arasındaki farkın verim ile istatistiki olarak anlamlı ($r= 0.94^{**}$) korelasyon verdiği (Fischer ve ark. 1998), kurak koşullarda ölçülen BÖS ile verim ve kurak hassasiyet indeksi arasında istatistiki olarak önemli negatif korelasyonlar olduğu bildirilmiştir (Rashid ve ark. 1999, Oliveras-Villegas ve ark. 2007). Çekiç (2007), BÖS ile kurak hassasiyet indeksi arasındaki ilişkinin kuru koşullarda pozitif yönde ve önemli olduğunu, ancak sulu koşullarda önemsiz olduğunu belirtmiştir. Denemede verimle BÖS arasında ilişki istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bu sonuç Çekiç'in (2007) araştırma bulguları ile uyumludur.

Kurak şartlarda düşük BÖS bitkinin topraktan daha iyi su aldığı dolaylı göstergesi olduğu (Reynolds ve ark. 1999b) ve buğdayda hava sıcaklığına göre BÖS düşüşü ile verim arasında ($r=0.84^*$ ile 0.89^{**}) olumlu fenotipik korelasyon (Amani ve ark. 1996), BÖS ile yaprakların yeşil kalma süresi ve tane doldurma süresi arasında önemli ilişki bulunduğu (Kumari ve ark. 2007) belirlenmiş olmasına rağmen, bizim çalışmamızda bu ilişkiler istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Vejetasyon döneminde önemli bir kuraklık stresinin yaşanmamış olması ve buna bağlı olarak da toprakta yarayışlı suyun yeterli düzeyde bulunmasının BÖS ile bu özellikler arasında önemli bir ilişkinin bulunmamasında etkili olduğu düşünülebilir.

Çizelge 4.18. Denemede yer alan çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklıklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Ölçüm	2	1307.8820	653.9409	621.6283**
Tekerrür	3	8.4454	2.8151	2.6760
Çeşit	15	207.2851	13.8190	13.1362**
Ölçüm*Çeşit	30	32.2134	1.0738	1.0207
Hata	141	148.3293	1.0520	
Toplam	191	1708.3970		

DK : % 4,36 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19. Denemede yer alan çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Bitki Örtüsü Sıcaklığı (°C)
6	Harmankaya-99	25.85 a
1	Ak-702	25.18 ab
14	Gelibolu	24.81 b
4	Kate A-1	24.51 bc
13	Tosunbey	23.78 cd
12	Soyer-02	23.71 ce
16	Nacibey	23.45 df
3	Gerek-79	23.40 df
2	Bezostaja-1	23.23 df
9	Bayraktar-2000	22.95 eg
11	İzgi-2001	22.86 fg
5	Dağdaş-94	22.83 fg
7	Altay-2000	22.63 fg
15	Müfitbey	22.36 g
8	Demir-2000	22.33 g
10	Sönmez-2001	22.31 g
Ortalama		23.51

AÖF(0.05): 0.82

4.11. Bitki Boyu (BB)

Bitki boyu uzunlukları yönünden denemede yer alan çeşitler arasında önemli istatistikî fark bulunmuştur. Çeşitlerin bitki boyu uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.21 de verilmiştir. Çizelge 4.21 de görüldüğü gibi en uzun bitki boyu Demir-2000 (125.9 cm), çeşidinde ölçülürken, Gelibolu çeşidinin ise en kısa bitki boyuna (84.7 cm) sahip çeşit olduğu belirlenmiştir.

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri ile bitki boyu uzunlukları arasında yapılan korelasyon analizine göre bitki boyu ile başaklanma süresi ($r=0.776^{**}$) arasında çok önemli, TDO ($r=0.588^{**}$) ve HL ($r=0.586^*$) ile arasında önemli olumlu, BÖS ($r=-0.705^{**}$) ile çok önemli, TDS ($r=-0.560^*$) ve başakta tane sayısı ($r=-0.533^*$) arasında önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Tahıllarda bitki boyu, çeşidin genetik potansiyeli, yüksek gübre seviyeleri (özellikle azot), düşük ışık gibi faktörlerden etkilenmektedir (Akgün ve Topal 2006). Oluşacak bir kuraklık stresinde verimi etkileyen en önemli faktörlerden birisi, bitkinin sap ve yapraklarında bulundurduğu rezerv madde toplamı ile bu maddeleri translokasyonla taneye taşıma kapasitesi (Blum 1998) olduğundan kurak alanlar için geliştirilen çeşitlerde uzun bitki boyu önemli bir seleksiyon kriteri olurken, sulanır koşullar için geliştirilen çeşitlerde ise yatmaya karşı dayanıklılık ve hasat indeksini artırmak amacıyla boy kısaltıcı genler (Rht) kullanılmıştır (Richards 1992).

Çizelge 4.20. Denemede yer alan çeşitlerin bitki boyu uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	14.0314	4.6771	1.1625
Çeşit	15	8941.0770	596.0718	148.1539 ^{**}
Hata	45	181.0498	4.0230	
Toplam	63	9136.1590		

DK : % 1.83 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21. Denemede yer alan çeşitlerin bitki boyu uzunluklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Bitki Boyu (cm)
8	Demir-2000	125.9 a
7	Altay-2000	124.9 a
5	Dağdaş-94	123.2 a
15	Müfitbey	118.6 b
2	Bezostaja-1	117.4 bc
10	Sönmez-2001	115.6 cd
3	Gerek-79	113.9 de
1	Ak-702	112.6 e
16	Nacibey	107.1 f
9	Bayraktar-2000	104.2 g
11	İzgi-2001	103.7 g
4	Kate A-1	102.0 gh
13	Tosunbey	99.7 h
12	Soyer-02	96.8 ı
6	Harmankaya-99	91.1 j
14	Gelibolu	84.7 k
Ortalama		108.8

AÖF(0.05): 2.31

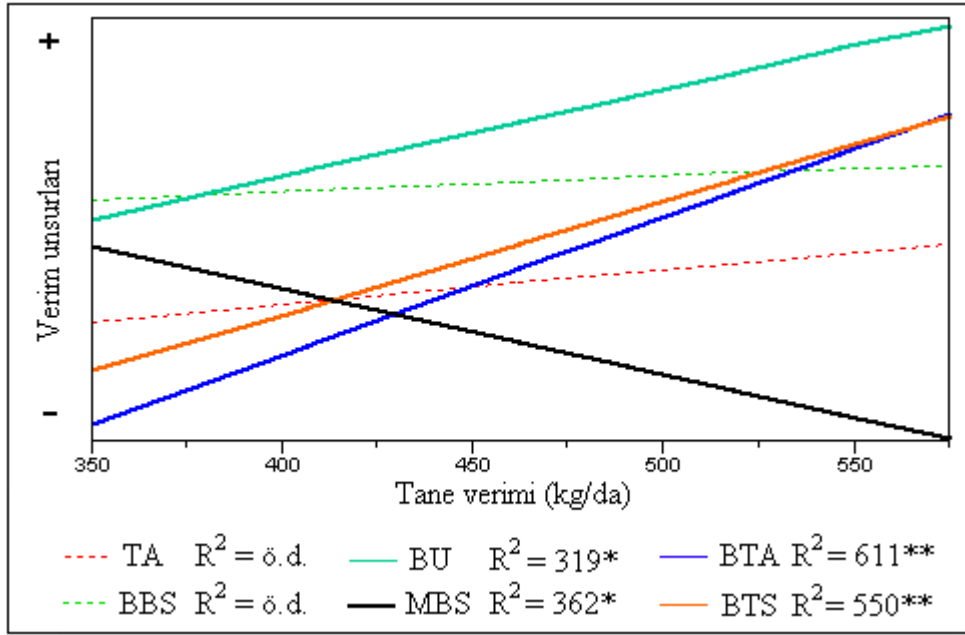
Denemede bitki boyu ile tane verimi arasında önemli ilişki bulunmamıştır. Bu sonuç kuru koşullarda bitki boyu ile kuraklık hassasiyet indeksi değerleri arasında çok önemli ilişki, sulu koşullarda istatistiki olarak önemsiz ilişki belirleyen Çekiç'in (2007) araştırma sonuçları ile uyumludur. Yağışların yüksek olduğu yıllarda uzun boylu çeşitlerde yatma problemi ortaya çıkabileceğinden bitki boyu ile birlikte sap sağlamlığının da değerlendirilmesi gerekmektedir. Nitekim denemede orta uzun boylu çeşitlerden Ak-702 çeşidinde büyük oranda yatma görülürken, bundan daha uzun boylu olan Demir-2000 ve Altay-2000 gibi çeşitlerde yatma problemi görülmemiştir.

4.12. Verim ve Verim Unsurları

Deneme yılındaki iklim şartlarının bitki gelişimi için uygun olması, denemede incelenen çeşitlerin verim, verim unsurları ve özellikler arasındaki ilişkiler yorumlanırken göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü denemenin verim ortalaması (486.6 kg/da), yağmura bağımlı şartlarda bölgenin genel verim düzeyinden yüksek olmuştur. Denemede kuraklıkla ilişkili olduğu bilinen bazı parametreler verimle önemli ilişki vermediği gibi bazıları da olumsuz ilişki verirken, iyi şartlarda yüksek verimle ilişkili parametreler ön plana çıkmıştır (Şekil 4.11).

Buğdayda verim unsurları birbirleri ve/veya çevre şartları ile etkileşim halindedir. Çevre şartlarının olumlu veya olumsuzluğu hangi verim unsurunun belirlendiği gelişme döneminde bitki üzerinde etkili olursa o unsur olumlu veya olumsuz yönde etkiler. Birim alandaki tane sayısını belirleyen parametrelerden herhangi birisinin etkisi ile tane sayısındaki artış genellikle tane ağırlığını azaltmaktadır. Tane ağırlığının verim üzerine etkisi önemli olmakla birlikte tohumculuk ve değirmencilik yönünden de önemi büyük olduğu için verim unsurlarının genotipe ait tane iriliğini çok fazla düşürmeyecek şekilde etkileşim halinde olması gerekmektedir.

Önder'in (2007) yaptığı çalışmaya göre kuru koşullarda verimi en fazla etkileyen unsur metrekarede tane sayısı ve onun bir bileşeni olan fertil kardeş sayısı olurken, sulu koşullarda bin tane ağırlığının yanı sıra metrekarede ve başakta tane sayısı öne çıkmış, fertil başak sayısı önemli çıkmamıştır. Bu durum kuru şartlarda fertil kardeş sayısının önemli bir özellik olduğunu, uygun şartlara gidildikçe kardeş sayısının ancak diğer öğelerle birlikte ele alındığında verim yönünden önem kazandığını göstermektedir.



Şekil 4.11. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişki

4.12.1. Tane Verimi (TV)

Denemede yer alan çeşitler arasında tane verimi yönünden önemli istatistiksel farklılık bulunmuştur. Tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.23 de verilmiştir.

Çizelge 4.23 de görüldüğü gibi deneme tane verimi ortalaması 486.9 kg/da olurken, Harmankaya-99 (569.1 kg/da) en yüksek, Ak-702 (374.1 kg/da) ise en düşük tane verimine sahip çeşit olmuşlardır.

Verim, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır (Kırtok ve ark. 1988, Sharma 1992). Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre tane verimi ile maksimum spad değeri arasında ($r=0.784^{**}$) çok önemli olumlu ilişki bulunurken, normal (deneme geneli için 572 adet/m²) sayıda fakat iri ve dolgun başakların tane verimine olumlu etkisi çok önemli olmuştur. Tane verimi ile başakta tane ağırlığı ($r=0.728^{**}$), başakta tane sayısı ($r=0.725^{**}$), bayrak

yaprak ayası eni ($r=0.675^{**}$) arasında çok önemli, başak uzunluğu ($r=0.565^*$) ve ONİ ($r=0.512^*$) arasında önemli olumlu ilişki, metrekarede başak sayısı ($r=-0.601^*$) arasında ise önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.22. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	37266.95	12422.32	11.7277
Çeşit	15	207478.60	13831.91	13.0584**
Hata	45	47665.47	1059.20	
Toplam	63	292411.10		

DK: % 6.7 ** 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.23. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimlerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)
6	Harmankaya-99	569.1 a
16	Nacibey	566.8 a
12	Soyer-02	546.4 ab
14	Gelibolu	535.5 ab
13	Tosunbey	518.4 b
10	Sönmez-2001	513.6 bc
5	Dağdaş-94	510.9 bc
15	Müfitbey	503.8 bd
7	Altay-2000	503.4 bd
11	İzgi-2001	471.8 ce
8	Demir-2000	463.3 de
9	Bayraktar-2000	451.3 e
4	Kate A-1	441.4 e
2	Bezostaja-1	438.2 e
3	Gerek-79	383.1 f
1	Ak-702	374.1 f
Ortalama		486.9

AÖF (0.05): 46.3

4.12.2. Metrekarede Başak Sayısı (MBS)

Denemede yer alan çeşitler arasında MBS yönünden önemli farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin MBS'ye ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.25 de verilmiştir.

Çizelge 4.25 da görüldüğü gibi MBS en fazla olan çeşidin Ak-702 (801.2 adet) olduğu, Bezostaja-1 çeşidinin ise en az (472.5 adet) MBS'ye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çeşitlerin MBS ile incelenen diğer özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre ONİ ($r=-0.743^{**}$), başak uzunluğu ($r=-0.729^{**}$), bayrak yaprak ayası eni ($r=-0.671^{**}$) ve başakta tane ağırlığı ($r=-0.637^{**}$) arasında çok önemli, bin tane ağırlığı ($r=-0.601^{*}$), tane verimi ($r=-0.601^{*}$) maksimum spad ($r=-0.586^{*}$), SDS sedimentasyon ($r=-0.551^{*}$), hektolitre ağırlığı ($r=-0.529^{*}$) ve bayrak yaprak ayası alanı ($r=-0.500^{*}$) arasında önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44). MBS ile diğer özellikler arasındaki istatistiki anlamda önemli tüm ilişkilerin negatif olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, kardeş sayılarının belirlendiği dönemde yağışların iyi olması nedeniyle metrekarede başak sayısının yüksek olmasının, daha sonraki dönemde belirlenen birçok verim unsurunu olumsuz etkilediği söylenebilir.

Çizelge 4.24. Denemede yer alan çeşitlerin metrekarede başak sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	30985.55	10328.52	1.671
Çeşit	15	731871.50	48791.43	7.898 ^{**}
Hata	45	277995.70	6177.70	
Toplam	63	1040853.00		

DK : % 13.28 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25. Denemede yer alan çeşitlerin metrekarede başak sayılarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Metrekarede Başak Sayısı (adet)
1	Ak-702	801.2 a
9	Bayraktar-2000	781.2 a
3	Gerek-79	730.0 a
11	İzgi-2001	716.2 ab
5	Dağdaş-94	612.5 bc
6	Harmankaya-99	607.5 bc
4	Kate A-1	587.5 cd
10	Sönmez-2001	587.5 cd
12	Soyer-02	556.2 ce
15	Müfitbey	545.0 ce
14	Gelibolu	520.0 ce
13	Tosunbey	517.5 ce
16	Nacibey	483.7 de
7	Altay-2000	473.7 e
8	Demir-2000	473.7 e
2	Bezostaja-1	472.5 e
Ortalama		591.6

AÖF(0.05): 111.93

Kurak alanlarda buğday için alata, çimlenme ve çıkış problemleri, zararlıların etkisi sonucu oluşacak bitki kayıplarının telafi edilmesi ve birim alanda yeterli başak sayısının korunması açısından fazla kardeşlenme önemli bir karakter olarak oldukça önemli olmaktadır.

Çekiç (2007), verim komponentlerinden metrekarede başak sayısında kuraklık sonucu bir azalma (%14.3) söz konusu olduğunu, kuraklığın buğdayda en önemli etkisinin metrekarede başak sayısını azaltmak şeklinde olduğunu, yapmış olduğu çalışmasına ve başka araştırmacılara dayanarak bildirirken, Chaturvedi ve ark. (1981) sulu koşullarda kardeş sayısı ile verim arasında çoğunlukla bir korelasyon bulunmadığını, Önder (2007) ise çok kardeşlenen çeşitten ziyade kardeşlerin hayatiyetini özellikle kuru koşullarda en iyi muhafaza eden çeşitlerin tercih edilmesinin uygun olacağını, metrekarede başak sayısı ile başakta tane sayısı arasında

kuru ve sulu şartlarda çok önemli negatif ilişki bulunduğunu, kuru şartlarda metrekarede başak sayısı ile tane verimi arasında çok önemli olumlu ilişki olduğunu, sulu şartlarda metrekarede başak sayısı ve tane verimi arasında bir ilişki bulunmadığını bildirmiştir.

4.12.3. Başakta Fertil Başakçık Sayısı (BBS)

Denemede incelenen çeşitler arasında başakta fertil başakçık sayıları yönünden önemli farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin BBS değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.27 de verilmiştir.

Çizelge 4.27 de görüldüğü gibi çeşitlerden Harmankaya-99 çeşidinin en yüksek BBS'ye (18.90 adet), Bayraktar-2000 (15.10 adet) çeşidinin ise en az BBS'ye sahip olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlerin BBS ile başakta tane ağırlığı ($r=0.574^*$) ve başaklanma süresi ($r=0.532^*$) arasında önemli olumlu ilişki belirlenmiştir. Önder (2007), kuru şartlarda BBS'nin sulu şartlardaki BBS'ye göre %9 azaldığını, birim alanda yüksek fertil kardeşe sahip çeşitlerin kuru şartlarda BBS'nin düşük olduğunu, sulu şartlarda fertil kardeş sayısının yüksek ya da düşük olmasının BBS üzerine önemli bir etkide bulunmadığını belirtmiştir.

BBS birim alandaki tane sayısını, dolayısı ile de tane verimini artıran bir unsurdur. Yüksek verim için iyi çevre şartlarında BBS'nin fazla olması istenir. Bizim araştırmamızda olduğu gibi uygun yağış şartlarında yapılan denemelerde verim ile BBS arasında bir ilişki bulunamamıştır (Dencic ve ark. 2000). Nitekim yağıştaki farklılıktan en fazla etkilenen komponentin BBS olduğu belirlenmiştir (Blum ve Pnuel 1990). Çekiç (2007), sulu şartlarda BBS'nin kuru şartlara göre daha yüksek olduğunu ve verim potansiyeli yüksek olan çeşitlerin ortalama değerinde BBS'ye sahip olduklarını bildirmiştir.

Çizelge 4.26. Denemede yer alan çeşitlerin başakta fertil başakçık sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.994362	0.33145	1.3341
Çeşit	15	63.590750	4.23938	17.1609**
Hata	45	11.116690	0.24704	
Toplam	63	75.701800		

DK : % 2.88 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27. Denemede yer alan çeşitlerin başakta fertil başakçık sayılarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Başakta Fertil Başakçık Sayısı (adet)
6	Harmankaya-99	18.90 a
4	Kate A-1	18.38 ab
1	Ak-702	18.28 ab
7	Altay-2000	17.85 bc
5	Dağdaş-94	17.80 bc
15	Müfitbey	17.73 bd
8	Demir-2000	17.67 bd
16	Nacibey	17.48 cd
2	Bezostaja-1	17.45 cd
12	Soyer-02	17.05 de
11	İzgi-2001	16.68 ef
10	Sönmez-2001	16.58 ef
14	Gelibolu	16.49 ef
13	Tosunbey	16.30 f
3	Gerek-79	15.58 g
9	Bayraktar-2000	15.10 g
Ortalama		17.21

AÖF(0.05): 0.7

4.12.4. Başak Uzunluğu (BU)

Denemede yer alan çeşitler arasında başak uzunlukları yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin başak uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.29 da verilmiştir.

Çizelge 4.29 da görüldüğü gibi Soyer-02 (11.43 cm) çeşidinin en uzun başak uzunluğuna, Ak-702 çeşidinin (6.49 cm) ise en kısa başak uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir.

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre başak uzunluğu ile ONİ ($r=0.571^*$), tane verimi ($r=0.565^*$), SDS sedimentasyon ($r=0.519^*$), bayrak yaprak ayası alanı ($r=0.509^*$) ve başakta tane ağırlığı ($r=0.506^*$) arasında önemli olumlu ilişki, metrekarede başak sayısı ($r=-0.729^{**}$) ile çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Tahıllarda başakların uzun ve başakçıkların başak eksenini üzerinde seyrek sıralanması arzu edilen bir özelliktir (Bilgin ve Korkut 2005). Buğdayda bir fotosentez organı olarak başak yüzey alanının toplam fotosenteze %20 kadar katkısının olduğu bildirilmiştir (Simmons 1987). Başak alanı çiçeklenmeden bir hafta sonra kapatılarak olgunlaşmaya kadar fotosentez engellendiğinde, tane ağırlığında %59 düzeyinde azalma olduğu belirlenmiştir (Araus ve ark. 1993). Başaklanma sonrası yüksek sıcaklık yaşanan bölgelerde, başak alanı ile birlikte başağın yeşil kalma süresinin de ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği bildirilmiştir (Ünay ve ark. 2005). Başak uzunluğu, başak alanına etkisi en büyük olan bileşen olduğundan başak uzunluğunun verime olumlu etkisinin bir yolunun da fotosenteze katkısı olduğu düşünülebilir. Kurak şartlarda makarnalık buğdayda Nofouzi ve ark. (2008), ekmeçlik buğdayda Khaliq ve ark.'nın (2004) yaptıkları çalışmada başak uzunluğunun başak tane verimi üzerine doğrudan olumlu etkisinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Soylu ve Sade (2005), özellikle açılan generasyonlarda başakta tane sayısı ve başak uzunluğu yönünde yapılacak seleksiyonların başak tane verimi açısından olumlu sonuçlar verebileceği bildirilmiştir.

Çizelge 4.28. Denemede yer alan çeşitlerin başak uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1.767281	0.589094	7.6051
Çeşit	15	84.774190	5.651613	72.9613**
Hata	45	3.485719	0.077460	
Toplam	63	90.027190		

DK : % 2.85 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.29. Denemede yer alan çeşitlerin başak uzunluklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Başak Uzunluğu (cm)
12	Soyer-02	11.43 a
8	Demir-2000	11.34 a
7	Altay-2000	10.56 b
13	Tosunbey	10.53 b
6	Harmankaya-99	10.33 bc
16	Nacibey	10.13 cd
4	Kate A-1	10.12 cd
2	Bezostaja-1	10.06 cd
10	Sönmez-2001	9.90 d
5	Dağdaş-94	9.85 d
15	Müfitbey	9.29 e
3	Gerek-79	9.26 e
11	İzgi-2001	8.98 ef
14	Gelibolu	8.79 f
9	Bayraktar-2000	8.65 f
1	Ak-702	6.49 g
Ortalama		9.73

AÖF(0.05): 0.39

4.12.5. Başakta Tane Sayısı (BTS)

Denemede incelenen çeşitler arasında başakta tane sayısı yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.31 de verilmiştir.

Çizelge 4.31 de görüldüğü gibi başakta tane sayısı en fazla olan çeşidin Harmankaya-99 (52.31 adet) olduğu, Gerek-79 çeşidinin (31.24 adet) ise en düşük başakta tane sayısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı ($r=0.835^{**}$), maksimum spad değeri ($r=0.771^{**}$) ve tane verimi ($r=0.725^{**}$) arasında çok önemli olumlu ilişki, TDS ($r=0.552^*$) ve bayrak yaprak ayası eni ($r=0.531^*$) arasında önemli olumlu ilişki, üst boğum arası uzunluğu ($r=-0.579^*$) ve bitki boyu ($r=-0.533^*$) arasında önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Benzer çalışmada Çekiç (2007), kuru koşullarda başakta tane sayısı, sulu koşullarda ise hem başakta tane sayısı hem de bin tane ağırlığı ile yaprak ayası alanı arasında belirlediği negatif ilişkiyi daha çok bayrak yaprak ayası enindeki genotipik varyasyondan kaynaklanmış olabileceği ile açıklamıştır.

Çizelge 4.30. Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.5614	0.1871	0.9693
Çeşit	15	2143.9410	142.9294	62.8455 ^{**}
Hata	45	102.3433	2.2740	
Toplam	63	2246.8450		

DK : % 3.74 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.31. Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane sayılarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Başakta Tane Sayısı (adet)
6	Harmankaya-99	52.31 a
16	Nacibey	47.79 b
4	Kate A-1	46.80 bc
14	Gelibolu	45.62 cd
13	Tosunbey	43.54 de
7	Altay-2000	42.46 e
12	Soyer-02	42.05 ef
8	Demir-2000	41.62 ef
10	Sönmez-2001	40.20 f
11	İzgi-2001	36.35 g
9	Bayraktar-2000	35.67 gh
5	Dağdaş-94	35.46 gh
1	Ak-702	34.69 gh
2	Bezostaja-1	34.50 gh
15	Müfitbey	34.19 h
3	Gerek-79	31.24 ı
Ortalama		40.28

AÖF(0.05): 2.14

Simane ve ark. (1998), metrekarede başak sayısı ile tane verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmasına karşın başakta tane sayısı ve tane ağırlığı ile dolaylı olarak negatif ilişkili olduğunu, uzun tane doldurma süresi ile birlikte başaktaki yüksek tane sayısının kuraklığa dayanıklılık kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Dencic ve ark. (2000), başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane veriminin kuraklığa bitki boyundan ve başakta başakçık sayısından daha hassas olduğunu, başakta tane sayısı ile verim arasında optimum koşullarda bir ilişki bulunmadığını, kurak koşullarda ise pozitif ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Yıldırım ve ark. (2005), başakta tane sayısı fazla olan çeşitlerde tek başak veriminin ve tane veriminin arttığını, bu nedenle verimli arazilerde başakta tane sayısı fazla olan çeşitlerin yetiştirilmesinin tavsiye edildiğini, başakta tane sayısının uzun başaklı çeşitlerde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

4.12.6. Başakta Tane Ağırlığı (BTA)

Denemede yer alan çeşitlerde başakta tane ağırlığı yönünden önemli farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin başakta tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.33 de verilmiştir.

Çizelge 4.33 de görüldüğü gibi çeşitlerden Harmankaya-99 çeşidinin en fazla (2.13 g) başakta tane ağırlığına, Gerek-79 çeşidinin ise en düşük (1.02 g) başakta tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre başakta tane ağırlığı ile başakta tane sayısı ($r=0.835^{**}$), bayrak yaprak ayası eni ($r=0.792^{**}$), tane verimi ($r=0.728^{**}$), maksimum spad değeri ($r=0.698^{**}$) ve ONİ ($r=0.641^{**}$) arasında çok önemli olumlu, BYYKS ($r=0.601^*$), başakta fertil başakçık sayısı ($r=0.574^*$), bayrak yaprak ayası alanı ($r=0.543^*$) ve başak uzunluğu ($r=0.506^*$) arasında önemli olumlu ilişki, metrekarede başak sayısı ile ($r=-0.637^{**}$) çok önemli fakat olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44). Bu sonuçlar tek başak veriminin tane verimine olumlu etki yaptığını bildiren Yıldırım ve ark.'nın (2005), bulmuş oldukları sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.32. Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.003969	0.001323	0.0828
Çeşit	15	4.458215	0.297214	18.6030 ^{**}
Hata	45	0.718951	0.015977	
Toplam	63	5.181135		

DK : % 8.13 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.33. Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane ağırlıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Başakta Tane Ağırlığı (g)
6	Harmankaya-99	2.13 a
7	Altay-2000	1.87 b
14	Gelibolu	1.81 b
8	Demir-2000	1.78 bc
16	Nacibey	1.70 bd
10	Sönmez-2001	1.60 ce
4	Kate A-1	1.59 de
5	Dağdaş-94	1.59 de
13	Tosunbey	1.56 de
12	Soyer-02	1.51 e
15	Müfitbey	1.48 ef
2	Bezostaja-1	1.43 eg
11	İzgi-2001	1.31 fg
9	Bayraktar-2000	1.26 g
1	Ak-702	1.25 g
3	Gerek-79	1.02 h
Ortalama		1.56

AÖF(0.05): 0.18

4.12.7. Bin Tane Ağırlığı (TA)

Denemede incelenen çeşitler arasında bin tane ağırlıkları yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.35 de verilmiştir.

Çizelge 4.35 de görüldüğü gibi Bezostaja-1 (40.83 g) çeşidinin en yüksek, Gerek-79 (30.44 g) çeşidinin ise en düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizinde bin tane ağırlıkları ile TDO ($r=0.892^{**}$), hektolitre ağırlığı ($r=0.828^{**}$) ve bayrak yaprak ayası eni ($r=0.644^{**}$) arasında çok önemli olumlu, bayrak yaprak ayası alanı

($r=0.570^*$), arasında önemli olumlu ilişki, PSI sertlik değeri ($r=-0.552^*$) ile önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Buğday tanesi; tohum olarak verim fizyolojisine, ürün olarak ise değirmencilik ve ticarete konu olmaktadır. Gerek tohum ve gerekse ürün olarak değerlendirilen buğdayda tane iriliği, bunun da en önemli göstergesi olan bin tane ağırlığının yüksek olması önem taşımaktadır.

Bitkisel üretim materyali olarak tohum iriliği, çimlenme hızı ve gücü, sürme hızı ve gücü, çıkış oranı, çıkışın homojen olması, bitki ilk gelişmesinin kuvvetli olması, fide döneminde don zararı ve diğer elverişsiz koşullara karşı dayanıklılık ve verim yönünden olumlu etkiler sağlamaktadır (Kara ve Akman 2007a). Buğdayda tane veriminin bileşenleri tane ağırlığı ve birim alandaki tane sayısı olup, bitki gelişim döneminde tane sayısı belirlendikten sonra tane veriminin artması tane ağırlığının artmasına bağlıdır. Değirmencilik yönüyle ise bin tane ağırlığının yüksek olması istenir. Tane iriliği arttıkça protein oranı kepek ve kül miktarı oransal olarak azalırken, hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve büyük ekonomik önemi olan un randımanı artmaktadır (Gaines ve ark. 1997, Özkaya ve Özkaya 2005).

Tane ağırlığının tane doldurma oranı ile sıkı bir şekilde olumlu ilişkili fakat tane doldurma süresi ile ilişkili olmadığı Mou ve ark. (1994), Keser (1996), Kahraman (2006) gibi araştırmacıların sonuçlarıyla da uyumludur.

Çizelge 4.34. Denemede yer alan çeşitlerin bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	72.41336	24.13779	19.7623
Çeşit	15	651.90795	43.46053	35.5824**
Hata	45	54.96319	1.22140	
Toplam	63	779.28450		

DK : % 3.07 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.35. Denemede yer alan çeşitlerin bin tane ağırlıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Bin Tane Ağırlığı (g)
2	Bezostaja-1	40.83 a
8	Demir-2000	40.24 a
5	Dağdaş-94	39.64 ab
14	Gelibolu	39.57 ab
7	Altay-2000	38.40 bc
10	Sönmez-2001	37.52 c
15	Müfitbey	37.47 c
11	İzgi-2001	35.87 d
6	Harmankaya-99	35.80 de
12	Soyer-02	34.53 df
16	Nacibey	34.30 eg
13	Tosunbey	34.18 fg
9	Bayraktar-2000	32.88 gh
4	Kate A-1	32.60 h
1	Ak-702	31.02 ı
3	Gerek-79	30.44 ı
Ortalama		35.95

AÖF(0.05): 1.57

Ekmeklik buğdayda bin tane ağırlığının 34.6-48.9 g (Toklu ve ark. 1999) arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Genetik yapı ve ekolojik faktörlerin bin tane ağırlığı üzerine etkili faktörler olduğu, başaklanma sonrası çevre koşullarını daha iyi değerlendiren çeşitlerin bin tane ağırlığının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Korkut ve Ünay 1987, Poehlman 1987). Sulu ve kuru şartlarda metrekarede tane sayısı artarken, bin tane ağırlığının daha düşük olduğu, bin tane ağırlığı ile tane verimi arasında sulu şartlarda çok önemli olumlu bir ilişki bulunurken, kuru şartlarda böyle bir ilişkinin bulunmadığı bildirilmiştir (Önder 2007). Bin tane ağırlığı ile birim alanda tane sayısı arasında negatif bir korelasyon olduğu (Slafer ve Andrade 1991), bunun sebebinin tozlanma öncesinde ve tane doldurma döneminde fotosentezle vejetatif organlarda depolanan asimilant

miktarının artan tane sayısı ile birlikte yetersiz kalması olduğu açıklanmıştır (Fischer ve Aguilar 1976).

Modern çeşitlerin eski çeşitlere oranla bin tane ağırlığının belirlenmesinde, kaynakları daha etkin şekilde kullandıkları bununla beraber, tane doldurma döneminde çevre şartlarından daha fazla etkilendikleri bildirilmiştir (Fischer ve HilleRisLambers 1978, Kruk ve ark. 1997). Hobbs ve Sayre (2001) tarafından, bitki popülasyonunun yoğun olduğu durumlarda, bin tane ağırlığının azalmasının, verimde önemli bir değişikliğe neden olmayabileceği, bin tane ağırlığının çeşit özelliği olduğu, tane doldurma dönemindeki sıcaklıklarla negatif ilişki gösterdiği ve potasyum eksikliği gibi bazı faktörlerin de tane ağırlığındaki düşüşe neden olabileceği bildirilmiştir. Mohammadi ve ark. (2004), tane ağırlığı ile TDS'nin negatif ilişkili olması nedeniyle sıcaklık stresi toleransı için TDS'nin değil tane ağırlık azalmasının incelenmesinin daha iyi sonuç vereceğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmada bin tane ağırlığı ile tane verimi arasında önemli bir ilişkinin bulunamamış olması, Dencic ve ark.'nın (2000) optimum koşullarda verimle bin tane ağırlığı arasında bir ilişki bulunmadığını bildirdikleri araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.13. Tane Kalitesi

4.13.1. Hektolitre Ağırlığı (HL)

Denemede yer alan çeşitler arasında hektolitre ağırlığı yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin hektolitre ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.37 de verilmiştir.

Çizelge 4.37 de görüldüğü gibi Bezostaja-1 çeşidi (81.3 kg) en yüksek, Gerek-79 (76.8 kg) çeşidi ise en düşük hektolitre ağırlığına sahip olan çeşitlerdir.

Çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre hektolitre ağırlığı ile bin tane ağırlığı ($r=0.828^{**}$) ve TDO ($r=0.720^{**}$) arasında çok önemli olumlu, bitki boyu ($r=0.586^*$) arasında önemli olumlu ilişki, BÖS ($r=-0.630^{**}$) ile arasında çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Diepenbrock ve ark.'na (2005) göre hektolitre ağırlığının en az 72 kg olması istendiği, 82.0 kg'ın üzerindeki değerlerin ise çok iyi olarak sınıflandırıldığı bildirilmiştir (Ereku ve ark.2005).

Buğdayda hektolitre ağırlığı çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma, hastalık ve zararlı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Atlı ve ark. 1999, Sade ve ark. 1999, Şener ve ark. 1997). Tanenin şekli, yoğunluğu, büyüklüğü ve homojenliği de hektolitre ağırlığını etkileyen önemli özelliklerdir. Buğdayda hektolitre ağırlığı ile un randımanı olumlu ilişkili (Özkaya ve Kahveci 1990) olduğundan değirmencilik ve ticarete konu olması nedeniyle bir seleksiyon kriteri olarak da ıslahta önem taşımaktadır.

Çizelge 4.36. Denemede yer alan çeşitlerin hektolitre ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	7.15	2.38333	8.2184
Çeşit	15	165.44	11.02933	38.0322**
Hata	45	13.05	0.29000	
Toplam	63	185.64		

DK : % 0.73 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.37. Denemede yer alan çeşitlerin hektolitre ağırlıklarına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Hektolitre Ağırlığı (kg)
2	Bezostaja-1	81.3 a
8	Demir-2000	81.0 a
10	Sönmez-2001	80.9 a
7	Altay-2000	80.8 a
15	Müfitbey	80.8 a
11	İzgi-2001	79.8 b
5	Dağdaş-94	79.5 b
13	Tosunbey	78.7 c
14	Gelibolu	78.2 cd
6	Harmankaya-99	78.0 ce
4	Kate A-1	78.0 ce
16	Nacibey	77.4 df
9	Bayraktar-2000	77.3 ef
12	Soyer-02	77.0 f
1	Ak-702	76.9 f
3	Gerek-79	76.8 f
Ortalama		78.9

AÖF(0.05): 0.76

4.13.2. Tane Protein Oranı (TPO)

Denemede bulunan çeşitler arasında tane protein içeriği yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin tanede protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.38 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.39 da verilmiştir.

Çizelge 4.39 da görüldüğü gibi en yüksek tane protein oranının Bezostaja-1 (%13.15) çeşidinde, en düşük ise Altay-2000 (%9.73) çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre tane protein oranı ile SDS sedimentasyon değeri ($r=0.882^{**}$) arasında çok önemli olumlu, bayrak yaprak ayası uzunluğu ($r=0.617^{*}$)

ve üst boğum arası uzunluğu ($r=0.546^*$) arasında önemli olumlu ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.38. Denemede yer alan çeşitlerin tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.779942	0.259981	0.321
Çeşit	15	69.009836	4.600656	5.693**
Hata	45	36.365630	0.808130	
Toplam	63	106.155410		

DK : % 8.2

** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.39. Denemede yer alan çeşitlerin tane protein oranına ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Tane Protein Oranı (%)*
2	Bezostaya-1	13.15 a
8	Demir-2000	12.83 ab
13	Tosunbey	12.65 ac
3	Gerek-79	11.72 bd
12	Soyer-02	11.50 ce
5	Dağdaş-94	10.80 df
11	İzgi-01	10.75 df
9	Bayraktar-2000	10.75 df
16	Nacibey	10.68 df
6	Harmankaya-99	10.43 ef
15	Müfitbey	10.43 ef
10	Sönmez-01	10.40 ef
14	Gelibolu	10.35 ef
1	Ak-702	10.05 f
4	Kate A-1	9.75 f
7	Altay-2000	9.73 f
Ortalama		11.00

AÖF(0.05): 1.28 *Kuru madde üzerinden

Denemede yer alan çeşitlerden birçoğunun tane protein oranları düşük olmuştur. Bunun en önemli nedeni yüksek verim nedeniyle tanedeki proteinin seyrelmesidir (McClung ve ark. 1986). Tane verimi ile protein içeriği arasındaki olumsuz ilişki (Costa ve Kronstad 1994), kalite ıslahı çalışmalarında ıslahçıların aşmaya çalıştıkları önemli problemlerden birisi durumundadır. Denemede yer alan çeşitlerden Tosunbey ve Soyer-02 çeşitlerinin deneme ortalamasının üzerinde tane verimi ve protein içeriğine sahip olmaları, verimde azalma olmaksızın ıslah yoluyla tane protein oranının artırılabilceğini bildiren Miezian ve ark. (1977) tarafından doğrulanmaktadır.

Buğdayda protein oranının iklim, çeşit, uygulanan azotlu gübre miktarı, uygulama zamanı, toprak verimliliği, ekim tarihi gibi faktörlere bağlı olarak (Nakano ve ark. 2008) %6 ile %22 arasında değiştiği ve yurdumuzda protein miktarının topbaşlarda %9-13, ekmeklik buğdaylarda %10-15, makarnalık buğdaylarda %11-17 arasında değiştiği bildirmektedir (Ünal 2002). Tahıllar protein içeriğine göre çok düşük (%9 ve altı), orta (%11.6-13.5), yüksek (%13.5-15.5) ve ekstra yüksek (%17.5 ve yukarısı) şeklinde değerlendirilmektedir (Williams ve ark. 1988).

Mou ve ark. (1994), buğdayda erken çiçeklenme, uzun tane doldurma süresi, düşük tane doldurma oranı ile yüksek protein konsantrasyonu arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada tanede protein oranı ile başaklanma süresi, tane dolum parametreleri gibi özellikler arasında istatistiki öneme sahip herhangi bir ilişki belirlenmemiştir.

4.13.3. Sedimentasyon değeri (SDS)

Denemede yer alan çeşitler arasında sedimentasyon değeri yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin SDS değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40 da, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.41 de verilmiştir.

Çizelge 4.40. Denemede yer alan çeşitlerin sedimentasyon değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3.1406	1.046875	1.1745
Çeşit	15	143.3593	9.557292	10.7226**
Hata	45	40.1093	0.891320	
Toplam	63	186.6093		

DK : % 10.1 ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.41. Denemede yer alan çeşitlerin sedimentasyon değerlerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	Sedimentasyon Değeri (ml)
2	Bezostaya-1	12.75 a
8	Demir-2000	12.25 ab
13	Tosunbey	11.00 bc
12	Soyer-02	10.13 cd
16	Nacibey	9.75 ce
3	Gerek-79	9.63 de
10	Sönmez-01	9.25 df
4	Kate A-1	9.13 dg
14	Gelibolu	8.75 eh
5	Dağdaş-94	8.50 eh
11	İzgi-01	8.50 eh
15	Müfitbey	8.25 fh
1	Ak-702	8.00 fh
6	Harmankaya-99	8.00 fh
7	Altay-2000	7.88 gh
9	Bayraktar-2000	7.50 h
Ortalama		9.33

AÖF(0.05): 1.34

Çizelge 4.41 de görüldüğü gibi en yüksek sedimentasyon değeri Bezostaja-1 çeşidinde (12.75 ml), en düşük ise Bayraktar-2000 çeşidinde (7.50 ml) ölçülmüştür. Denemede yer alan çeşitlerin SDS sedimentasyon değerleri ile protein oranı arasında ($r=0.882^{**}$) çok önemli olumlu, başak uzunluğu ($r=0.519^{*}$) ile önemli olumlu ilişki,

metrekarede başak sayısı arasında ($r=-0.551^*$) önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Sedimentasyon değeri, tanede bulunan proteinin kalitesini belirleyen ve kalıtım derecesi yüksek bir kalite kriteridir. Buğdayın ekmeklik değeri hakkında bilgi verir ve yüksek olması istenir (Koçak ve ark. 1992).

Ekmeklik buğdayda mini SDS sedimentasyon değerleri, zayıf (10 ml ve altı) orta kuvvetli (10-12 ml) ve kuvvetli (13 ml ve üzeri) olarak değerlendirilmektedir (Pena ve ark. 1990).

4.13.4. Tane Sertliği (TS)

Denemede incelenen çeşitler arasında tane PSI (particle size index) sertlik değerleri yönünden önemli istatistiki farklılık bulunmuştur. Çeşitlerin tane PSI sertlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.43 de verilmiştir. Çizelge 4.43 de görüldüğü gibi tane sertliği en yüksek çeşit Dağdaş-94 (48.5) olurken, en yumuşak taneye sahip olan çeşidin ise Ak-702 (74.5) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.42. Denemede yer alan çeşitlerin tane PSI sertlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	9.5625	3.1875	0.1476
Çeşit	15	4431.4375	295.4292	13.6782**
Hata	45	971.9375	21.5990	
Toplam	63	5412.9375		

DK : % 7.4

** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.43. Denemede yer alan çeşitlerin tane PSI sertlik değerlerine ait ortalamalar ve önemlilik grupları

No	Çeşitler	PSI sertlik (%)	
1	Ak-702	74.5	a Ekstra yumuşak
9	Bayraktar-2000	73.0	a Ekstra yumuşak
3	Gerek-79	71.8	a Çok yumuşak
14	Gelibolu	71.0	a Çok yumuşak
12	Soyer-02	70.8	a Çok yumuşak
11	İzgi-2001	70.3	a Çok yumuşak
7	Altay-2000	68.8	a Çok yumuşak
16	Nacibey	60.5	b Orta yumuşak
10	Sönmez-2001	59.5	b Orta yumuşak
6	Harmankaya-99	59.3	b Orta yumuşak
4	Kate A-1	58.0	b Orta yumuşak
13	Tosunbey	57.0	b Orta yumuşak
8	Demir-2000	56.3	bc Orta yumuşak
2	Bezostaja-1	54.5	cd Orta sert
15	Müfitbey	50.0	cd Orta sert
5	Dağdaş-94	48.5	d Orta sert
Ortalama		62.7	

AÖF(0.05): 6.62

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özellikleri arasında yapılan korelasyon analizine göre tane PSI sertlik değerleri ile ONİ ($r=-0.784^{**}$) arasında çok önemli, bin tane ağırlığı ($r=-0.552^{*}$), hektolitre ağırlığı ($r=-0.570^{*}$), TDO ($r=-0.582^{*}$) ile arasında önemli ve olumsuz, metrekarede başak sayısı ($r=0.540^{*}$) arasında ise önemli olumlu ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Tane sertliği, buğdayın öğütme özellikleri ile ilişkili önemli bir kalite kriteridir. Sert tane yapısına sahip olan ekmeklik buğdayların, yüksek gluten ve protein miktarına bağlı olarak ekmeklik kalitesi bakımından iyi sonuçlar verdiği kabul edilir. Ayrıca sert buğdaylara tavlama esnasında yumuşak buğdaylara göre daha fazla su verilmesi gerektiği bildirilmiştir (Ünal 2002).

Ekmeklik buğdaylarda PSI sertlik değerleri: ekstra sert (33 ve aşağısı), çok sert (34-42), sert (43-47), orta sert (48-54), orta yumuşak (55-61), yumuşak (62-67), çok yumuşak (68-73), ekstra yumuşak (73 ve yukarısı) olarak sınıflandırılmıştır

(Williams ve Sobering 1986a). Partigöç (2009), tane sertliği üzerinde genotip etkisinin önemli, çevre etkisinin ise önemsiz olduğunu bu sonucun başka araştırmacıların sonuçları ile farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlara göre çeşitlerin tane sertliklerinin genel olarak düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun çevre şartlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Sertlikle ilgili değerlendirmede çeşitlerin birbirleri ile kıyaslanması daha anlamlı olacaktır.

4.14. Genetik Gelişme

Denemede yer alan çeşitler ülkemizde 1929-2008 yılları arasında değişik yıllarda tescil edilen çeşitleri temsil edecek şekilde seçilmiş olup, incelenen özelliklerin çeşitlerin tescil tarihlerine göre nasıl bir değişim gösterdiği hakkında bilgi elde etmek amacıyla çeşit tescil tarihleri ile incelenen özelliklerin her bir çeşit için ortalama değerleri arasındaki ilişki sadece bir yıllık verilere göre incelenmiştir.

İncelenen özelliklerle çeşitlerin tescil yılları arasında yapılan regresyon analizine göre çeşitlerin tescil yıllarının tane verimi ($R^2=0.600^{**}$), başaklanma süresi ($R^2=0.278^*$), maksimum spad değeri ($R^2=0.309^*$) ve başak uzunluğu ($R^2=0.401^{**}$) ile doğrusal ilişkili olduğu belirlenmiştir. Elde edilen regresyon denkleminde göre 1929-2008 yılları arasında değişik tarihlerde tescil edilen 16 çeşitte her bir yıl için tane veriminde 2.0766 kg/da artış, spad değerinde 0.1113 birim artış, başak uzunluğunda 0.0376 cm artış ve başaklanma süresinde 0.6506 GDG azalma olduğu belirlenmiştir.

Verimde hesaplanan artış parselde yatma görülen Ak-702 çeşidi çıkarıldığında da yukarıda hesaplanan değere yakın olmuştur. Başak uzunluğunda hesaplanan artış, bir topbaş buğday olan Ak-702 den başlayarak hesaplanmasından dolayı önemli bulunmuş, bu çeşit dikkate alınmadığında ise artış önemsiz olmuştur. Denemede yer alan çeşitlerin tüm çeşitleri temsil etmesi ve bir yıllık verilerle elde edilen bu sonuçların yeterli olması beklenemez. Bununla beraber genel olarak ıslah çalışmalarının tane verimi ve yeterli erkenciliği ön plana çıkardığı bilinmektedir. Spad değerindeki gelişme ise uluslararası materyal sirkülasyonunun sağladığı

avantajla genetik varyasyonun geniş olması ve verime olan olumlu katkısının etkisiyle verim amaçlı yapılan seleksiyonun doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabilir.

Orta Anadolu şartlarında 1933-91 yılları arasında geliştirilmiş 13 ekmeklik buğday çeşidi ve 1 ileri kademede hat üzerinde yapılan çalışmada yıllık 1.61 kg/da verim artışı hesaplanmıştır (Avcin ve ark. 1997). Çukurova'da yapılan çalışmada ekmeklik buğday veriminde ortalama yıllık ilerleme hızı % 0.64 ($3.22 \text{ g/m}^2/\text{yıl}$) olarak bulunmuştur. Aynı araştırmacı tarafından bildirildiğine göre 1989 yılında Avustralya'da ekmeklik buğdayda verim artışının yıllık %0.57, 1993 yılında Amerika'nın Ohio eyaletinde yapılan çalışmada tane veriminde 15.5 kg/ha/yıl, başaklanma zamanında -0.05 gün/yıl, bitki boyunda -0.4 cm/yıl, değişim, yatmanın azalmasında yıllık % 0.7 düzeyinde ilerleme belirlendiği, 1989 yılında Etiyopya'da yapılan çalışmada 1949 yılından sonra geliştirilen, ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verim potansiyelinin ortalama % 2.21 arttığının, belirlenmiş olduğu bildirilmiştir (Kuşçu 2006).

4.15. İncelenen özelliklerin ikili ve çoklu karşılaştırılması

Denemede yer alan çeşitlerde incelenen özelliklerin birbirleri ile ikili ilişkilerini belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmış, çeşitlerin tane verimi üzerine incelenen özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemek amacıyla path katsayıları ve etki yüzdeleri hesaplanmıştır. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimleri arasındaki farklılığı açıklamak amacıyla stepwise yöntemi ile çoklu regresyon analizi yapılmış, tane verimini açıklayan regresyon denklemi belirlenmiştir. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler, önemlilik seviyeleri ve etki değerleri denemede yer alan çeşitler ve çevre şartları gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebileceği gibi özellikler arasındaki interaksiyonlar da etkili olabileceğinden, bir yıllık sonuçlar üzerinden belirlenen ilişkilerin yorumlanarak genel yorumlar çıkarılmasında eksiklikler olabileceği dikkate alınmalıdır.

4.15.1. Korelasyon Analizi

Denemede yer alan çeşitlerde incelenen özelliklerin birbiri ile karşılıklı ilişkileri korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri Çizelge 4.44 de verilmiş, önemli çıkan ilişkiler ilgili konu başlıkları altında belirtilmiştir.

4.15.2. Path Analizi

Denemedeki çeşitlerin incelenen özelliklerinden tane verimi (bağımlı değişken) üzerine etkisi araştırılan 12 özellik bağımsız değişken olarak analiz edilerek path katsayıları ve etki yüzdeleri belirlenmiştir (Çizelge 4.45).

Yapılan path analizinde incelenen özelliklerden BYYKS %34.46 etki yüzdesi ile verim üzerine doğrudan olumlu etkisi en fazla olan özellik olurken, bayrak yaprak maksimum spad değeri %21.10 etki yüzdesi ile ikinci, başakta tane ağırlığı ise %15.76 etki yüzdesi ile üçüncü önemli özellik olduğu belirlenmiştir.

Verim üzerine doğrudan olumsuz etkisi en fazla olan özellik %42.98 etki yüzdesi ile başaklanma süresi olurken %32.20 etki yüzdesi ile metrekarede başak sayısı, %30.46 etki yüzdesi ile TDS ve %17.44 etki yüzdesi ile BYA gibi özelliklerin de doğrudan olumsuz etkilerinin büyük olduğu belirlenmiştir.

Başaklanma süresi ile verim arasındaki korelasyonun önemsiz ve negatif, path katsayısının negatif ve büyük etkiye sahip olması erkenciliğin tane verimini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. BS ile TV arasındaki korelasyonun önemsiz çıkması path katsayısı ile belirlenen dolaylı etkilerin büyüklüğünden kaynaklanmıştır. Çizelge 4.45 de görüldüğü gibi diğer özelliklerin verim üzerine en fazla dolaylı ve olumsuz etkileri BS üzerinden olmuştur.

MBS'nin tane verimi ile önemli negatif ilişkisi ve TV üzerine doğrudan negatif etkisinin yüksekliği dikkat çekmekte olup bu önemli negatif ilişki kuraklık stresi yaşanmayan gelişme döneminde MBS'nin denemede incelenen çeşitler için

hesaplanan optimum bitki sıklığından fazla olduğu çeşitlerde tane verimini olumsuz etkilemesinden kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. MBS'nin verim üzerine telafi edici etkisi nedeniyle düşük verim bölgelerinde önemli olduğu, yüksek verim şartlarında başakta tane ağırlığı ve sayısının verim üzerinde daha etkili olduğu bilinmektedir. Korelasyon ve path katsayılarının birbirine yakın değerler olması MBS'nin doğrudan seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Kara ve Akman 2007b). TDS ile tane verimi arasında önemsiz fakat pozitif korelasyon bulunmasına rağmen path analizine göre TDS'nin verim üzerine doğrudan etkisinin büyük fakat bu etkinin negatif olması da dolaylı etkiler ile açıklanabilir. Nitekim TDS ile BS arasında çok önemli olumsuz ilişkili ($r = -0.638^{**}$) ve TDS'nin BS üzerinden tane verimine dolaylı etkisinin çok büyük olduğu görülmektedir.

Başakta tane ağırlığı ile tane verimi arasında çok önemli olumlu korelasyon bulunmasına rağmen path katsayısının pozitif fakat düşük olması, dolaylı etkilerden kaynaklanmaktadır. Bununla beraber bu özelliğin de dolaylı etkiler dikkate alınarak doğrudan seleksiyon kriteri olarak kullanılması uygun olabilir. Başakta tane sayısı ile tane verimi arasında çok önemli (0.725^{**}) korelasyon bulunmasına rağmen doğrudan etkisinin negatif olması, dolaylı etkilerin büyüklüğü ile açıklanabilir. Tane verimi üzerine etkileri belirlenen özelliklerden BYYKS, maksimum spad değeri, başaklanma süresi ve başakta tane ağırlığının verim üzerine doğrudan etkilerinin büyüklüğü nedeniyle doğrudan seleksiyon kriterleri olarak kullanılacakları MBS TDS ve BYA gibi özelliklerin de diğer özelliklerle etkileşimleri ve tane verimine dolaylı etkileri dikkate alınarak ıslah çalışmalarında dikkate alınması gereken özellikler olduğu söylenebilir. Bununla birlikte başakta tane ağırlığı, bayrak yaprak alanı gibi özelliklerin daha çok yüksek verim çevreleri için seleksiyonda önemli olduğu, spad değerinin kurak alanlar için seleksiyonda kullanılabilirliği ile ilgili kurak şartlarda daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Çizelge 4.44. Denemede yer alan çeşitlerde incelenen özelliklerin ikili ilişkilerine ait korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

	TV	BS	BYA	MBS	BYYKS	TDS	TDO	TA	BÖS	MSP	ÜBAU	ONİ	BU	BBS	BTA	BTS	BYU	BYE	BB	HL	SDS	TPO	
BS	-0.412																						
BYA	0.347	0.103																					
MBS	-0.601*	-0.100	-0.500*																				
BYYKS	0.481	0.237	0.343	-0.230																			
TDS	0.440	-0.638**	-0.100	-0.160	0.147																		
TDO	0.111	0.640**	0.494	-0.400	0.363	-0.652**																	
TA	0.342	0.442	0.570*	-0.601*	0.547*	-0.240	0.892**																
BÖS	0.065	-0.200	0.067	0.218	-0.110	0.305	-0.490	-0.440															
MSP	0.784**	-0.410	0.405	-0.586*	0.139	0.394	-0.035	0.186	0.310														
ÜBAU	-0.289	0.201	0.094	0.118	-0.010	-0.633**	0.440	0.182	-0.635**	-0.456													
ONİ	0.512*	0.314	0.211	-0.743**	0.476	-0.020	0.412	0.497	-0.175	0.379	-0.130												
BU	0.565*	-0.130	0.509*	-0.729**	0.197	0.107	0.193	0.295	-0.296	0.405	0.130	0.571*											
BBS	0.229	0.532*	0.278	-0.300	0.398	-0.130	0.251	0.240	0.357	0.338	-0.430	0.488	0.130										
BTA	0.728**	-0.030	0.543*	-0.637**	0.601*	0.305	0.231	0.474	0.254	0.698**	-0.410	0.641**	0.506*	0.574*									
BTS	0.725**	-0.420	0.286	-0.470	0.272	0.552*	-0.280	-0.040	0.489	0.771**	-0.579*	0.441	0.458	0.420	0.835**								
BYU	-0.243	0.192	0.624**	0.065	-0.080	-0.545*	0.301	0.061	-0.069	-0.160	0.536*	-0.200	0.241	-0.010	-0.160	-0.240							
BYE	0.675**	-0.060	0.625**	-0.671**	0.495	0.415	0.309	0.644**	0.130	0.626**	-0.380	0.449	0.389	0.286	0.792**	0.531*	-0.206						
BB	-0.397	0.776**	-0.110	-0.120	0.201	-0.560*	0.588**	0.415	-0.705**	-0.563*	0.486	0.291	0.080	0.147	-0.200	-0.533*	0.109	-0.240					
HL	0.145	0.431	0.360	-0.529*	0.449	-0.160	0.720**	0.828**	-0.630**	-0.032	0.164	0.448	0.325	0.197	0.263	-0.150	-0.027	0.455	0.586*				
SDS	-0.081	0.136	0.463	-0.551*	-0.210	-0.120	0.216	0.190	-0.217	0.026	0.223	0.265	0.519*	-0.040	-0.020	-0.010	0.476	0.094	0.196	0.321			
TPO	-0.185	0.090	0.461	-0.300	-0.180	-0.260	0.255	0.156	-0.253	-0.185	0.546*	0.059	0.406	-0.280	-0.190	-0.230	0.617*	-0.020	0.169	0.226	0.882**		
TS	-0.369	-0.370	-0.220	0.540*	-0.390	0.284	-0.582*	-0.552*	0.281	-0.210	-0.110	-0.784**	-0.440	-0.420	-0.350	-0.110	0.020	-0.260	-0.370	-0.570*	-0.360	-0.260	

** 0.01, * 0.05 düzeyinde önemli, **TV**:Tane Verimi, **BS**: Başaklanma Süresi, **BYA**: Bayrak Yaprak Ayası Alanı, **MBS**: Metrekarede Başak Sayısı, **BYYKS**: Bayrak Yaprak Ayası Yeşil Kalma Süresi, **TDS**: Tane Doldurma Süresi, **TDO**: Tane Doldurma Oranı, **TA**: Bin Tane Ağırlığı, **BÖS**: Bitki Örtüsü Sıcaklığı, **MSP**: Maksimum Spad Değeri, **ÜBAU**: Üst Boğum Arası Uzunluğu, **ONİ**: Bayrak Yaprak Oransal Nem İçeriği, **BU**: Başak Uzunluğu, **BBS**: Başakta Fertil Başakçık Sayısı, **BTA**: Başakta Tane Ağırlığı, **BTS**: Başakta Tane Sayısı, **BYU**: Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu, **BYE**: Bayrak Yaprak Ayası Eni, **BB**: Bitki Boyu, **HL**: Hektolitire Ağırlığı, **SDS**: Sedimentasyon Değeri, **TPO**: Tane Protein Oranı, **TS**: PSI Sertlik

Çizelge 4.45. Denemede yer alan çeşitlerde incelenen bazı özelliklerin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve etki yüzdeleri

	BS için		BYA için		MBS için		BYYKS için		TDS için		TDO için		TA için		MSP için		ÜBAU için		ONİ için		BTA için		BTS için	
	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p	%
Doğrudan etkiler																								
	-0.795	42.98	-0.279	17.44	-0.687	32.20	0.633	34.46	-0.575	30.46	-0.095	4.67	-0.080	3.82	0.475	21.10	-0.195	13.89	-0.325	14.56	0.348	15.76	-0.276	11.81
Dolaylı etkiler																								
BS			-0.097	6.03	0.080	3.75	-0.190	10.34	0.510	27.00	-0.434	21.45	-0.374	17.80	-0.021	0.93	-0.147	10.44	-0.260	11.66	0.160	7.24	0.335	14.32
BYA	-0.034	1.83			0.133	6.23	-0.093	5.04	0.029	1.53	-0.143	7.04	-0.151	7.16	-0.162	7.19	-0.010	0.74	-0.066	2.97	-0.081	3.68	-0.076	3.23
MBS	0.069	3.75	0.328	20.49			0.151	8.24	0.108	5.71	0.255	12.61	0.402	19.10	0.443	19.71	-0.095	6.73	0.531	23.79	0.412	18.64	0.325	13.91
BYYKS	0.151	8.17	0.210	13.11	-0.139	6.52			0.094	5.00	0.257	12.70	0.348	16.56	0.330	14.66	-0.023	1.62	0.308	13.82	0.218	9.86	0.157	6.71
TDS	0.369	19.95	0.059	3.71	0.090	4.22	-0.086	4.67			0.326	16.07	0.143	6.82	-0.107	4.75	0.347	24.68	0.008	0.35	-0.229	10.39	-0.310	13.26
TDO	-0.052	2.80	-0.048	3.03	0.035	1.65	-0.039	2.10	0.054	2.84			-0.082	3.89	-0.034	1.51	-0.028	2.01	-0.044	1.97	0.002	0.09	0.021	0.88
TA	-0.038	2.04	-0.043	2.70	0.047	2.20	-0.044	2.40	0.020	1.06	-0.069	3.42			-0.042	1.85	-0.012	0.87	-0.040	1.81	-0.014	0.64	0.006	0.26
MSP	0.013	0.68	0.275	17.20	-0.306	14.34	0.248	13.49	0.088	4.67	0.170	8.39	0.247	11.73			-0.202	14.39	0.277	12.41	0.254	11.49	0.307	13.12
ÜBAU	-0.036	1.96	-0.007	0.46	-0.027	1.26	0.007	0.38	0.118	6.26	-0.058	2.88	-0.030	1.43	0.083	3.71			0.032	1.43	0.076	3.43	0.113	4.82
ONİ	-0.106	5.75	-0.077	4.83	0.251	11.75	-0.158	8.62	0.005	0.24	-0.151	7.44	-0.164	7.78	-0.189	8.42	0.053	3.75			-0.202	9.13	-0.145	6.21
BTA	-0.070	3.79	0.101	6.33	-0.208	9.76	0.120	6.52	0.139	7.35	-0.007	0.34	0.062	2.93	0.186	8.26	-0.135	9.57	0.216	9.68			0.269	11.48
BTS	0.116	6.29	-0.075	4.68	0.131	6.12	-0.069	3.73	-0.149	7.88	0.060	2.97	0.021	0.98	-0.178	7.93	0.159	11.30	-0.123	5.53	-0.213	9.65		

BS : Başaklanma Süresi, **BYA**: Bayrak Yaprak Ayası Alanı, **MBS**: Metrekarede Başak Sayısı, **BYYKS**: Bayrak Yaprak Ayası Yeşil Kalma Süresi, **TDS**: Tane Doldurma Süresi, **TDO**: Tane Doldurma Oranı, **TA**: Bin Tane Ağırlığı, **MSP**: Maksimum Spad Değeri, **ÜBAU**: Üst Boğum Arası Uzunluğu, **ONİ**: Bayrak Yaprak Oransal Nem İçeriği, **BTA**: Başakta Tane Ağırlığı, **BTS**: Başakta Tane Sayısı

4.15.3. Çoklu Regresyon Analizi

Denemede yer alan çeşitlerin tane verimleri arasındaki farklılığı açıklamak amacıyla stepwise yöntemi ile çoklu regresyon analizi yapılmış, tane verimini açıklayan regresyon denklemi belirlenmiştir.

İncelenen özelliklerden tane verimine etkisi en fazla olanlarının belirlenmesi amacıyla incelenen özellikler (bağımsız değişken), tane verimi (bağımlı değişken) olarak stepwise yöntemi ile çoklu regresyon analizi yapılmıştır. İncelenen özelliklerden 3 tanesinin yer aldığı regresyon denklemi çeşitlerin tane verimleri arasındaki farklılığın %89 unu açıklamıştır. Çoklu regresyon analizine göre tane verimini açıklayan denklem aşağıda regresyon analiz tablosu Çizelge 4.46 da, parametre tahmin değerleri Çizelge 4.47 de verilmiştir.

$$\text{Tane verimi} = -396.9 - 0.519\text{BS(GDG)} + 1.033 \text{BYYKS(GDG)} + 9.12 \text{MAX. SPAD}$$

$$(R^2 = 0.887^{**})$$

Çizelge 4.46. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimlerine ait regresyon analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Regresyon	3	38213.174	12737.7	31.5986
Hata	12	4837.328	403.1	Prob > F
Toplam	15	43050.502		<.0001

Çizelge 4.47. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimleri için regresyon denklemi parametre tahmin değerleri

Terim	Katsayı	Standart Hata	t Değeri	Prob> t
a değeri	-396.9817	127.9113	-3.10	0.0091
Başaklanma süresi(GDG)	-0.5194	0.2438	-2.13	0.0545
BYYKS (GDG)	1.0332	0.2395	4.31	0.0010
Maksimum spad değeri	9.1246	1.4734	6.19	<.0001

Tane verimi üzerinde etkili olan TA, BBS, MBS, BTA, BTS gibi verim unsurundan hangilerinin en fazla etkili olduğunu incelemek için yalnızca beş verim unsurunun modele alındığı çoklu regresyon analizinde başakta tane sayısı birinci başakta başakçık sayısı ise olumsuz etkisi ile denkleme giren ikinci verim unsuru olmuştur. Çeşitlerin tane verimleri arasındaki varyasyonun %68.3 ünü verim unsurları yönünden açıklayan denklem:

“Tane verimi = 484.9 + 189.5BTA – 17BBS” olarak belirlenmiştir.

Burada modele alınan verim unsurlarının aralarında interaksiyonlar bulunduğu, bu unsurlardan bazılarının birbirlerinin bileşenleri olduğu ve denemenin yürütüldüğü yılın iklim şartları bu sonuç üzerinde etkili olduğu da bir gerçektir.

Tane verimi üzerinde en büyük etkiye sahip özellikleri belirlemek amacıyla yapılan path ve stepwise analizlerinin her ikisine göre verim üzerinde en fazla etkiye sahip özelliklerin BS, BYYKS ve maksimum spad değerinin olduğu belirlenmiştir.

İstatistiki olarak büyük etkileri hesaplanmış olsa bile bir veya birkaç parametrenin tane verimini belirlemeye, ıslah çalışmalarında seleksiyon başarısı için yeterli olması düşünülemez, verim gibi kalitatif özellikler çok sayıda genle idare edildikleri gibi başka parametrelerle de sıkı etkileşim halindedirler. Değişen çevre şartlarında verime etki eden parametrelerin ve bu parametrelerin etki derecelerinin de çok fazla değişebildiği göz önünde bulundurulmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada ülkemizde kuru ve taban alanlarda en çok yetiştirilen kışlık ekmeklik buğday çeşitleri ile son geliştirilen çeşitlerden bazılarının başaklanma sonrası bazı fenolojik, fizyolojik ve bitkisel özellikleri ile verim, kalite unsurları incelenmiş, özelliklerin birbirleri ile ilişkileri değerlendirilmiştir.

Stres koşullarında mümkün olabilen en yüksek verimi verebilen, çevre şartları iyileştikçe de verimini artıran çeşitler geliştirmek stres koşullarının ne zaman ve ne şiddette oluşacağını belli olmadığı bölgeler için ıslahçılar ve fizyologların ulaşmak istedikleri önemli bir hedeftir. Birçok kurağa dayanım parametresi bitkinin fotosentez alanının dolayısıyla radyasyon kullanım etkinliğinin azalmasına, su kaybını azaltmak için bitkide harekete geçen mekanizmalardan çoğu bitkiyi stresten korurken asimilasyonun sonuçta da verimin sınırlı kalmasına sebep olmaktadır.

Kuru şartlar için klasik yöntemlerle buğday ıslahında üzerinde en fazla durulan özelliklerden biri erkencilik, diğeri ise morfolojik parametrelerdir. Bu iki parametrenin kuraklığa dayanım açısından önemi, birçok araştırma sonucuyla doğrulanmıştır. Bununla beraber tane dolum periyodunu kısaltan ve tane dolum periyodunun orta ve sonlarında gelen yağışlardan yararlanmaya engel olan erken olgunlaşma veya yaşlanma, fotosentez kapasitesinin azalmasına sebep olan dar fotosentez yüzeyi, fenolojik ve morfolojik parametrelerin optimum seviyelerinin seleksiyonda kullanımının yarar sağlayacağını göstermektedir.

Denemeni yürütüldüğü yıl yağış ve sıcaklıkların bitki gelişimi için iyi olması nedeniyle deneme verim ortalaması 487 kg/da olmuş, denemede incelenen özelliklerden kurağa dayanıklılıkla ilişkisi olan özelliklerden daha çok yüksek verimle ilişkili özellikler önem kazanmıştır. Kurak geçen yıllarda öne çıkan Gerek-79, Bayraktar-2000, İzgi-2001 gibi çeşitlerin verimleri deneme ortalamasının gerisinde kalmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre incelenen özelliklerden tane verimi üzerinde en fazla etkiye sahip özelliklerin BYYKS, spad değeri ile başaklanma süresinin olduğu görülmüştür. Bu özelliklerden BYYKS ve spad değeri bitkinin fotosentez kapasitesiyle doğrudan ilişkilidir.

Çeşitlerin daha uzun süre fotosentez yapması anlamına gelen BYYKS'nin uzunluğu çeşitler arasındaki verim farklılığını açıklayan en önemli özellik olmuştur. Denemede yer alan çeşitlerden Harmankaya-99, Sönmez-2001 ve Müfitbey en uzun BYYKS'ye sahip çeşitlerdir. Fotosentez kapasitesi ile doğrudan ilişkisi bilinen klorofilin bayrak yaprakta bir göstergesi olan spad değeri yönünden Gelibolu, Nacibey ve Harmankaya-99 çeşitleri ilk sıralarda gelmektedir.

BYYKS ve spad değerinin kolay ve ucuz bir şekilde belirlenebilmesinden dolayı ıslah programında seleksiyon kriteri olarak kullanılması mümkün görünmektedir.

Çeşitlerin tane verimi ile önemli ilişkisi olan bir diğer parametre de başaklanma süresidir. Tane verimine doğrudan etkisi çok büyük olmakla beraber diğer özelliklerin dolaylı etkileri de en fazla başaklanma süresi üzerinden olmuştur. Denemede yer alan çeşitler başaklanma süresi kısa ve uzun olarak iki gruba ayrıldığında başaklanma süresi kısa olan grubun verim ortalaması (512 kg/da), başaklanma süresi uzun olan grubun verim ortalamasından (466 kg/da) daha yüksek olmuştur. Başaklanma süresi en kısa çeşit olan Bayraktar-2000'in tane verimi deneme ortalamasından düşük olmuştur. Bölgenin iklim karakterine uygun seviyedeki erkenciliğin ve geççiliğin büyük önem taşıdığı, çok uzun ve kısa başaklanma süresinin verim stabilitesi için uygun olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada genel olarak başaklanma süresi çok uzun (Demir-2000, Dağdaş-94, Müfitbey) ve çok kısa olan (Bayraktar-2000) çeşitlerde TDS deneme ortalamasından daha kısa olmuştur. Denemedeki çeşitlerden Sönmez-2001, Gelibolu ve Tosunbey çeşitleri en uzun TDS'ye sahip olmuşlar, bu çeşitlerin verimleri de yüksek bulunmuş ancak TDS verim yönünden çeşitler arasındaki farklılığı yeterli seviyede açıklayamamıştır. Tane dolun süresinin verim üzerine dolaylı etkilerinin, büyük olduğu belirlenmiştir.

Morfolojik özelliklerden bayrak yaprak ayası eni verimle çok önemli ilişkili bulunmuştur. Yaprak alanları aynı büyüklükte fakat farklı genişlikteki yaprakların verimlerinde bariz bir farklılık görülmüştür. Kuru alanlar için önemli olan bitki boyu önemsiz çıktığı gibi verimle olumsuz ilişki göstermiştir. Verim unsurlarından metrekarede başak sayısının kuru şartlarda verime önemli olumlu etkisi olduğu

bilinmesine karşın denemede olumsuz önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Metrekarede başak sayısı verimle kuadratik bir ilişki göstermiş, optimum başak sıklığı olan 572 başak/m² seviyesinin üzerindeki başak sayısında, verim unsurlarının olumsuz etkilendiği görülmüştür. Tane verimi üzerine en fazla etkiye sahip olan verim unsuru başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısı olmuştur.

İncelenen diğer fizyolojik parametrelerden bitki örtüsü sıcaklığı ve oransal nem içeriği yönünden denemede çeşitler arasında varyasyon bulunmuştur. Bitki örtüsü sıcaklığının verim ile ilişkisi bulunmazken oransal nem içeriğinin verimle olumlu ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Araştırmada tane kalitesini belirlemeye yönelik özelliklerin incelenen diğer özelliklerle önemli bir ilişkisi belirlenememiştir.

Denemede yer alan çeşitlerin incelenen özelliklerinin zaman içerisinde değişimlerine bakıldığında tescil tarihi ile anlamlı linear ilişkisi bulunan özellikler tane verimi, başak uzunluğu, maksimum spad değeri ve başaklanma süresi olmuştur. İncelenen çeşitler dikkate alındığında 1929-2008 yılları arasında tane veriminde %46 artış, başak uzunluğunda %41 artış, spad değerinde %18 artış ve başaklanma süresinde %22 azalma olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuca göre yürütülen ıslah çalışmalarında başaklanma süresinin bilinçli bir strateji olarak dikkate alındığı, spad değeri yüksek ve uzun başaklı genotiplerin daha fazla tercih edildiği görülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların bölgenin genel iklimini yansıtmadığı bir sezonda elde edilmesi nedeniyle deneme verim ortalaması yüksek olmuştur. İncelenen parametrelerin bu verim düzeyindeki durumları hakkında bilgi edinmek için önem taşıyabilir. Bu tür çalışmaların daha çok yıl, yer ve genotiple yapılmasının özellikler ve çeşitler hakkında daha doğru sonuçlara ulaşmak için gerekli olduğu söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Adamsen, F.J., Pinter, P.J., Barnes, E.M., LaMorte, R.L., Wall, G.W., Leavitt, S.W. ve Kimball, B.A., 1999 Measuring wheat senescence with a digital camera. *Crop. Sci.* 39: 719-724.
- Akçura, M., Topal, A. 2006 Türkiye kışlık yerel ekmeklik buğday çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. *Bitkisel Araştırma Dergisi* (2006) 2: 8-16.
- Akgün, N., Topal, A. 2006 Tahıllarda yatma. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 1: 36-42
- Amani, I., Fischer, R.A. ve Reynolds, M.P. 1996 Canopy temperature depression association with yield of irrigated spring wheat cultivars in a hot climate. *J. Agronomy and Crop Science* 176, 119-129.
- Anonymous, 1933 Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 1933 yılı çalışma raporları.
- Anonymous, 1995 Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yay. Ankara.
- Anonymous, 2000 AACC Standart Method 46-10. American Association of Cereal Chemists, Approved Methods of the AACC, St Paul, MN.
- Anonymous, 2009 www.fao.org erişim tarihi 30 Kasım 2009
- Araus, J.L., Brown, H.R., Febrero, A., Bort, J., Serret, M. D. 1993 Ear photosynthesis, carbon isotope discrimination and the contribution of respiratory CO₂ to differences in grain mass in durum wheat. *Plant Cell and Environment* 16: 383-392.
- Arregui, L.M., Lasa, B., Lafarga, A., Irañeta, I., Baroja E., ve Quemada M. 2006 Evaluation of chlorophyll meters as tools for N fertilization in winter wheat under humid Mediterranean conditions. *Eu. J. of Agronomy* 24 (2) 140-148.
- Atlı, A., Koçak, N. ve Aktan, M. 1999. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. *Sy.* 345-351. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, 8-11 Haziran.
- Avcı Birsin, M. 2005 Effects of removal of some photosynthetic structures on some yield components in wheat. *Tarım Bilimleri Dergisi* 11 (4) 364-367.
- Avçin, A., Avcı, M., ve Dönmez, Ö., 1997 Orta Anadolu şartlarında ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verimlerindeki genetik gelişmeler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, (6):1, 1-13. 216
- Aydın M. 1996. Bazı arpa genotiplerinde değişik gelişme dönemlerindeki su tüketimlerinin verim ve verim komponentlerine etkisi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Balkan, A. ve Gençtan, T. 2009 Bazı fotosentez organlarının ekmeklik buğdayda verim unsurları üzerine etkileri. *Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi* 6(2) 137-148.

- Barr, H.D., Weatherley, P.E. 1962 A re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficit in leaves. *Aust.J. Biol. Sci.* 15:413-428.
- Başer, İ., Korkut, K.Z., Bilgin, O. 2005 Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2 (3) 253-259.
- Bilgin, O., Korkut, K.Z., 2005 Bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının (*T. aestivum* L.) tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2:1 58-65
- Blake, N.K., Lanning, S.P., Martin, J.M., Sherman, J.D. ve Talbert, L.E. 2007 Relationship of flag leaf characteristics to economically important traits in two spring wheat crosses. *Crop Sci* 47:491-494.
- Blum, A. 1986 Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2: 199-237
- Blum, A., Shpiler, L., Golan, G., ve Mayer, J. 1989 Yield stability and canopy temperature of wheat genotypes under drought-stress. *Field Crop Research*, 22: 289-296.
- Blum, A., Pnuel, Y. 1990 Physiological attributes associated with drought resistance of wheat cultivars in a Mediterranean environment, *Australian Journal of Agricultural Research* 41(5) 799-810.
- Blum, A. 1998 Improving wheat grainfilling under stress by stem reserve mobilization. *Euphytica* 100: 77-83.
- Blum, A. 2005 Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? *Australian Journal of Agricultural Research*, 56: 1159–1168.
- Brdar, M.D., Kraljevic Balalic, M., Kobiljski, B. 2004 Observed duration and average and maximum grain filling rates in wheat genotypes of different earliness. *Genetika*, Vol. 36, No. 3, 229-235.
- Brdar, M.D., Kraljevic Balalic, M.M., Kobiljski, B.I. 2008 The parameters of grain filling and yield components in common wheat (*Triticum aestivum* L.) and durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*). *Cent. European J. Biology* 3(1): 75-82.
- Bruckner, P.L., Frohberg, R.C. 1987 Rate and duration of grain fill in spring wheat. *Crop Sci* 27:451-455
- Chaturvedi, G.S., Aggarwal, P.K., Singh, A.K., Joshi, M.G., Sinha S.K. 1981 Effect of irrigation on tillering in wheat, triticale and barley in a water-limited environment. *Irrigation Sci.* 2: 225-235.
- Costa, J.M., Kronstad, W.E. 1994 Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the Pacific Northwest. *Crop Sci.* 34: 1234-1239.

- Çekiç C. 2007. Kurağa dayanıklı buğday (*Triticum aestivum* L.) ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Darroch, B.A., Baker, R.J. 1990 Grain filling in three spring wheat genotypes: statistical analysis. *Crop Sci.* 30:525-529
- 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
- Dias, A.S., Lidon, F.C. 2009 Evaluation of grain filling rate and duration in bread and durum wheat, under heat stress after anthesis. *Journal of Argon. and Crop Sci.* 195 (2):137-147.
- Diepenbrock, W., Ellmer, F. ve Leon, J. 2005. Ackerbau, Pflanzenbau und Planzenzüchtung, UTB2629, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Dokuyucu, T., Akaya A., İspir B., Cesurer L. 1996. Flag leaf area and duration, phenological stages and their relations to grain yield of some durum wheat (*T. durum Desf.*) varieties in Kahramanmaraş conditions. 5th International Wheat Conference, Ankara, June 10-14.
- Ehdaie, B., Alloushb, G.A., Madorec, M.A., Waines, J. G. 2006 Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat. I. Postanthesis changes in internode dry matter. *Crop Sci.* 46: 735-746.
- Ereku, O., Öncan, F., Ereku, A., Yava, İ., Engün, B., Koca, Y.O. 2005. İleri ekmeçlik buğday hatlarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Cilt I, Sy. 111-116. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, 5-9 Eylül.
- Fischer, R.A., Aguilar, L.M. 1976 Yield potential in a dwarf spring wheat and the effect of carbon dioxide fertilization. *Agron. J.* 68:749-752.
- Fischer, R.A., HilleRisLambers, D. 1978 Effect of environment and cultivar on source limitation to grain weight in wheat, *Aust. J. Agric. Res.* 29:443-458.
- Fischer, R.A., Rees, D., Sayre, K.D., Lu, Z.M., Condon, A.G., Saavedra, A.L. 1998 Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Sci.* 38 (6): 1467-1475.
- Fischer, R.A. 2001 Selection traits for improving yield potential: In Application of physiology in wheat breeding, Eds M.P. Reynolds, J.I. Ortiz-Monasterio, A. McNab., Mexico:CIMMYT p. 148-1159.
- Gaines, C.S., Finney, P.L. ve Andrews, L.C. 1997 Influence of kernel size and shriveling on soft wheat milling and baking quality. *Cereal Chem.* 76(6): 700-704.
- Geçit H.H. 1977. Kışlık yulaf çeşitlerinin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterlerinin verimle olan ilişkileri. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Genç, İ. 1974. Yerli ve yabancı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 82, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10 Adana.
- Girma, K., Holtz, S.L., Arnall, D.B., Fultz, L.M., Hanks, T.L., Lawles, K.D., Mack, C.J., Owen, K.W., Reed, S.D., Santillano, J., Walsh, O., White, M.J., Raun, W.R. 2007 Weather, fertilizer, previous year yield, and fertilizer levels affect ensuing year fertilizer response of wheat. *Agron. J.* 99:1607-1614.
- Hakimi, A.A., Monneveux, P., Nachit, M.M. 1998 Direct and indirect selection for drought tolerance in alien tetraploid wheat x durum wheat crosses. *Euphytica.* 100: 287-294
- Hobbs, P.R., Sayre, K.D. 2001. Application of physiology in wheat breeding, Managing experimental breeding trials, *CIMMYT* 48-58.
- Iqbal, M., Navabi, A., Salmon, D.F., Yang, R.C. ve Spaner, D. 2007 Simultaneous selection for early maturity, increased grain yield and elevated grain protein content in spring wheat. *Plant Breeding* 126 (3): 244-250
- Kahraman T. 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ
- Kalaycı, M., Aydın, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Yılmaz, A. Çakmak, İ. 1997. Orta Anadolu koşullarında kurağa dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve morfolojik ve fizyolojik parametrelerin geliştirilmesi, TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu. Eskişehir
- Kalaycı, M. 1999 Yetiştirme tekniği açısından Türkiye buğday tarımının dünü bugünü ve yarını. Orta Anadolu'da hububat tarımının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu. Konya, 8-11 Haziran.
- Kalefetoğlu, T., Ekmekçi Y. 2005 Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizmaları, *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi* 18 (4): 723-740.
- Kara, B., Akman, Z. 2007a Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğday (*Triticum aestivum* L.)'ın kök ve toprak üstü organlarının ilk gelişmesine etkisi. *Akdeniz Ü. Zir. Fak. Dergisi* 20(2) 193-202
- Kara, B., ve Akman, Z. 2007b Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, F.B.E. Dergisi 11:3 219-224
- Keser M. 1996. Kışlık buğdayda tane doldurma süresi ve oranı. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Khaliq, I., Parveen, N., ve Chowdhry, M.A. 2004 Correlation and path coefficient analyses in bread wheat. *Int. J. Agri. Biol.* 6 (4): 633-635.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Kılınç, M. 1988 Tescilli bazı ekmeklik (*T.aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde çalışmalar, Çukurova Üniv. Ziraat. Fak. 3 (3): 96-105.

- Koçak, N., Atlı, A., Karababa, E. ve Tuncer, T. 1992 Macar-Yugoslav ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 1: 1-10.
- Korkut, K.Z., Ünay, A. 1987. Tahıllarda başak taslağı gelişimi ile verim öğeleri arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. TÜBİTAK, Türkiye Tahıl Sempozyumu, TOAG, 329-336, Bursa, 6-9 Ekim.
- Kruk, B.C., Calderini, D.F., Slafer, G.A. 1997 Grain weight in wheat cultivars released from 1920 to 1990 as affected by post-anthesis defoliation, J. Agric. Sci. (Cambridge) 128:273-281.
- Kumari, M., Singh, V.P., Tripathi, R. Joshi, A.K. 2007 Variation for staygreen trait and its association with canopy temperature depression and yield traits under terminal heat stress in wheat. Wheat production in stressed environments Springer Netherlands 12: 357-363.
- Kuşçu A. 2006. Yazlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) veriminde son çeyrek yüzyılda gerçekleşen ilerlemenin morfolojik ve fizyolojik esasları. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Larbi, A., Mekliche, A. 2004. Relative water content (RWC) and leaf senescence as screening tools for drought tolerance in wheat, ressources.ciheam.org
- Levitt, J. 1980 Response of plants environmental stresses. Academic Press. Orlando
- McClung, A.M., Cantrell, R.G., Quick, J.S. ve Gregory R.S. 1986 Influence of Rht1 semidwarf gene on yield, yield components and grain protein in durum wheat. Crop Sci. 26: 1095-1099
- Miezan, K., Heyne, E.G. ve Finney, K.F. 1977 Genetic and environmental effects on the grain protein content in wheat. Crop Sci. 17: 591-593.
- Mohammadi, V., Qannadha, M.R., Zali, A.A., Yazdi-Samadi, B. 2004 Effect of post anthesis heat stress on head traits of wheat. Int. J. Agri. Biol. 6 (1) : 42-44.
- Mohiuddin, S.H., Croy, L.I. 1980 Flag leaf and peduncle area duration in relation to winter wheat grain yield. Agron. J. 72:299-301.
- Mou B., Kronstad, W.E. 1994 Duration and rate of grain filling in selected winter wheat populations: I. Inheritance. Crop Sci. 34:833-837.
- Mou B., Kronstad, W.E., Saulescu, N.N. 1994 Grain filling parameters and protein content in selected winter wheat populations: II. Associations. Crop Sci. 34:838-84.
- Nakano, H., Morita S. ve Kusuda, O. 2008 Effect on nitrogen application rate and timing on grain yield and protein content of the bread wheat cultivar 'Minaminokaori' in southwestern Japan. Plant Prod. Sci. 11 (1) : 151-157.
- Nass, H.G., ve Raiser, B. 1975 Grain filling period and grain yield relationships in spring wheat. Can. J. Plant Sci. 55: 673-678.
- Nofouzi, F., Rashidi, V. ve Tarinejad, A.R. 2008 Path analysis of grain yield with its components in durum wheat under drought stress. pp: 681-686. International

meeting on soil fertility land management and agroclimatology, Kusadası, Turkey, Oct. 29-Nov. 1

- Olgun, M., Partigöç F., Yıldırım T., 1999. Bazı buğday çeşitlerinde fizyolojik ölçümler üzerine bir araştırma. Orta Anadolu'da hububat tarımının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu, Konya, 8-11 Haziran.
- Olivares-Villegas, J.J., Reynolds, M.P., McDonald, G.K. 2007 Drought adaptive attributes in the Seri/Babax hexaploid wheat population. *Functional Plant Biology* 34(3): 189–203.
- Önder O. 2007 Orta Anadolu kuru şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kardeşlenme dinamiğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
- Özkaya, H. ve Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 14 Ankara.
- Özkaya, H. ve Özkaya, B. 2005 Öğütme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:30 Ankara.
- Öztürk, A. 1999a Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 23: 531-540.
- Öztürk, A. 1999b Ekmeklik buğday genotiplerinde kurağa dayanıklılık. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23 Ek Sayı 5, 1237-1247.
- Öztürk, A., Akten, Ş. 1996 Buğday ve kuraklık stresi Atatürk Ü. Zir.Fak. Der.27 (1)163-176
- Öztürk, A., Akten, Ş. 1999 Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23 Ek Sayı 2, 409-422.
- Pang, J., Zeng Z., Zhao S. 1996. Studies on the properties of grain filling of winter wheat varieties in northern part of China. 5th International Wheat Conference, Ankara, June 10-14.
- Partigöç F. 2009. Konya yöresi yerel popülasyonlarından seçilen ekmeklik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Pena, R.J., Amaya, A., Rajaram, S., Mujeeb, A. 1990 Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. *Journal of Cereal Science* 12: 105-112.
- Poehlman, J. M. 1987. *Breeding Field Crops*, Van Nostrand Reinhold Company Inc. 115 Fifth Avenue New York.
- Puckridge, D.W. 1968 Photosynthesis of wheat under field conditions. II. Effect of defoliation on the carbon dioxide uptake of the community. Part I, *Aust. J. Agric. Res.* 19: 711
- Rashid, A., Stark, J.C., Tanveer, A., Mustafa, T. 1999 Use of canopy temperature measurements as a screening tool for drought tolerance in spring wheat. *J. Agronomy & Crop Science* 182: 231-237.

- Reinke, B.C., Ange J.R., Kunkel, K.K., Hollinger, S.E. 1993 User guide midwestern agricultural climate atlas, version 1.0, Midwestern Climate Center Illinois State USA.
- Reynolds, M.P., Nagarajan, S. ve McNab, A., 1996. Increasing Yield Potential in Wheat: Breaking the Barriers. Mexico, D.F. CIMMYT.
- Reynolds, M.P., Rajaram, S., Sayre, K.D. 1999a Physiological and genetic changes of irrigated wheat in the post-green revolution period and approaches for meeting projected global demand. *Crop Sci.* 39: 1611-1621.
- Reynolds, M., Skovmand, B., Trethowan, R., Pfeiffer, W. 1999b Evaluating a conceptual model for drought tolerance. In molecular approaches for the genetic improvement of cereals for stable production in water-limited environments, Ribaut J.M., Poland D.(ed) A Strategic Planning Workshop held at CIMMYT, ElBatan, Mexico, June 21-25, 1999. Mexico, D.F.
- Reynolds, M.P., Nagarajan, S., Razzaque, M.A. ve Ageeb, O.A.A., 2001. Heat tolerance. In: Reynolds, M.P., Ortiz- Monasterio, J.I., McNab, A. (eds). Application of physiology in wheat breeding. CIMMYT, Mexico, 124-135.
- Richards, R.A. 1992 The effect of dwarfing genes in spring wheat in dry environments. I. Agronomic characteristics. *Australian Journal of Agricultural Research* 43(3): 517-527.
- Rostami, M., Koocheki, A.R., Nasiri Mahallati, M. ve Kafi, M. 2008 Evaluation of chlorophyll meter (SPAD) data for prediction of nitrogen status in corn (*Zea mays* L.). *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.*, 3(1): 79-85.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S. 1999. Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Sy. 91-96. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, 8-11 Haziran.
- Sayed, H.I. ve Ghandorah, M.O. 1984 Association of grain-filling characteristics with grain weight and senescence in wheat under warm dry conditions. *Field Crops Research.* 9 : 323-332.
- Schepers, J.S., Francis, D.D., Vigil, M., Belows, F.E. 1992 Comparison of corn leaf nitrogen concentrations and chlorophyll meter readings, *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 23: 2173-2187.
- Sharma, R.C. 1992 Analysis of phytomass yield in wheat, *Agonomy J.* 84(6):926-929.
- Sharma, R.C. 1994 Early generation selection for grain-filling period in wheat. *Crop Sci* 34:945-948.
- Simane, B., Struik, P.C., Bbinge, R.A. 1998 Growth and yield component analysis of durum wheat as an index of selection to terminal moisture stress. *Trop. Agric.* 75(3): 363-368.

- Simmons, S.R. 1987. Growth, development and physiology. in 'Wheat and wheat improvement'. Heyne E.G. (ed.), pp. 77-113, American Society of Agronomy Inc., Madison.
- Singh, B., Singh, Y., Ladha, J.K., Bronson, K.F., Balasubramanian, V., Singh, J., Khind, S. 2002 Chlorophyll meter and leaf color chart-based nitrogen management for rice and wheat in Northwestern India, *Agron. J.* 94, 821-829.
- Slafer, G.A., Andrade, F.H. 1991 Changes in physiological attributes of the dry matter economy of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) through genetic improvement of grain yield potential at different regions of the world, *Euphytica* 58:37-49.
- Soylu, S. ve Sade, B. 2000 Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* L.) başaklanma süresi ve kışa dayanıklılığın kombinasyon yeteneği, melez gücü ve kalıtımı. *Konya, S.Ü. Zir. Fak. Dergisi* 14(23):120-130.
- Soylu, S. ve Sade, B. 2005 Makarnalık buğday melezlerinde (*Triticum durum*) başak özelliklerinin seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmesi. Cilt II, Sayfa 723-728. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, 5-9 Eylül.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve Karadavut, U. 1997. Hatay koşullarında bazı ekmeklik (*Triticum aestivum* L. Em Thell) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf) çeşit ve hatlarının saptanması. Sy.1-5.Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, 22 – 25 Eylül.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve Tiryakioğlu, M. 1999. Buğdayda bayrak yaprak alanının kalıtımı üzerinde araştırmalar. Sy. I: 81-87 Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, 15-18 Kasım.
- Tiryakioğlu, M., Koç M. 2007. Çukurova bölgesi güncel ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde verim oluşumu: I.Yapraklardaki yaşlanma unsurlarının verimle ilişkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, 25-27 Haziran.
- Toker, C., Çağırğan, M.İ. 1995 Kuraklık ve yüksek sıcaklık stresi koşullarında serin iklim tahıllarında verimle ilişkili morfofizyolojik özellikler ve seleksiyon kriterleri. *Ak. Ü. Zir. Fak. Dergisi.* 8: 253-263.
- Toklu, F., Yağbasanlar T., Özkan H. 1999. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) hektolitreye ağırlığı ile tanenin fiziksel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 339-442, Samsun, 25-27 Eylül.
- Tosun, O., Yurtman, N. 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. *A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı* 23:418-431, Ankara.
- Uddling, J., Gelang-Alfredsson, J., Piikki, K., Pleijel, H. 2007 Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings. *Photosynthesis Research* 91 (1) 37-46
- Uluöz, M. 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:57. İzmir.

- Ünal, S. 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi 25-37, Gaziantep, 3-4 Ekim.
- Ünay, A., Konak, C., Sezener, V., Çağırıcı, N. 2005 Buğdayda (*Triticum aestivum* L. em thell) bayrak yaprağı özelliklerinin kalıtımı ve verim ile ilişkileri. ADÜ Zir. Fak. Dergisi 2(1) : 23 – 27.
- Verma, V., Foulkes, M.J., Worland, A.J., Sylvester-Bradley, R., Caligari, P.D.S., Snape, J.W. 2004 Mapping quantitative trait loci for flag leaf senescence as a yield determinant in winter wheat under optimal and drought-stressed environments. *Euphytica* 135: 255-263.
- West, C.P., Walker, D.W., Bacon, R.K., Longer, D.E., Turner, K.E. 1991 Phenological analysis of forage yield and quality in winter wheat. *Agron J* 83:217-224.
- Williams, P.C., Sobering, D.C. 1986 Attempts at standardization of hardness testing of wheat. II. The near-infrared reflectance method. *Cereal Foods World* 31:417-420.
- Williams, P.C., Sobering, D.C. 1986a Attempts at standardization of hardness testing of wheat. I. The grinding/sieving (particle size index) method. *Cereal Foods World* 31:359–364.
- Williams, P., Haremein, F.J., Nakkoul, H., Rihawi, S. 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Yadava, U.L. 1986 A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. *Hort. Science* 21:1449–1450.
- Yağmur, M., Kaydan, D. 2008 Kışlık buğdayda tane verimi, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Hr. Ü. Zir.Fak. Dergisi* 12 (4) 9-18.
- Yıldırım, A., Sakin, M.A., Gökmen, S. 2005 Tokat Kazova koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. *GOÜ. Zir. Fak. Dergisi* 22 (1): 63-72.
- Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M., Barutçular, C. 2009 Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 24(3):158-166.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D., Geçit, H.H. 1981. Buğdayda ana sap verimi ile bazı karakterleri arasındaki ilişkiler. *A.Ü. Z.F. Yayınları* 755. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. 443. Ankara

ÖZGEÇMİŞ

Tokat-Erbaa, 1971 yılı doğumluyum. 1989 yılında Amasya Gökhöyük Ziraat Meslek Lisesinden mezun oldum. Ziraat teknisyeni olarak değişik illerde görev yaptım. 2000 yılında Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden mezun oldum. 2002 yılında Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde ziraat mühendisi olarak, buğday ıslah biriminde çalışmaya başladım. 2007 yılında Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başladım. Halen çalıştığım kurumda buğday ıslahı, hastalıklara dayanıklılık ıslahı ve kalite ıslahı çalışmalarına katılmaktayım. Evli ve dört çocuk babasıyım.