

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OKTAY BURAK ÖZCAN

**ÇUKUROVA BÖLGESİ EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum
aestivum* L.) ÇİÇEKLENME DÖNEMİNDE IŞIK KULLANIM ETKİNLİĞİ
ÖZELLİKLERİ İLE VERİM ARASINDAKİ İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2014

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA BÖLGESİ EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum aestivum* L.) ÇİÇEKLENME DÖNEMİNDE IŞIK KULLANIM ETKİNLİĞİ
ÖZELLİKLERİ İLE VERİM ARASINDAKİ İLİŞKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Oktay Burak ÖZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 25 / 09 / 2014 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Doç. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR Prof. Dr. Veyis TANSI Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM
DANIŞMAN ÜYE ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA BÖLGESİ EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum aestivum* L.) ÇİÇEKLENME DÖNEMİNDE IŞIK KULLANIM ETKİNLİĞİ ÖZELLİKLERİ İLE VERİM ARASINDAKİ İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ

Oktay Burak ÖZCAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
Yıl: 2014, Sayfa: 101
Jüri : Prof. Dr. Veyis TANSI
: Doç.Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
: Doç.Dr. Mehmet YILDIRIM

Çukurova'nın taban koşullarında yürütülen bu çalışmada gelecekteki ıslah programlarında daha etkin bir duruma ulaşılmasına yardımcı olabilmek amacıyla ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) buğday çeşitlerinde ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim arasındaki ilişkiler karşılaştırılmıştır.

Dane verimi çeşitler arasında 504.6 g m⁻² (Cumakalesi) ile 669.1 g m⁻² (V-3010) ile önemli farklılıklar göstermiştir.

İncelenen buğday çeşitlerinde bitki örtüsünde ışık dağılımı (yaşlı) ile dane verimi arasında (r= -0.564*) ve hasat indeksi arasında (r= -0.518*) negatif önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bitki örtüsünde ışık dağılımı (genç) ile başak dane sayısı arasında (r= -0.562*) negatif önemli ilişki belirlenmiştir.

Çiçeklenme dönemi bayrak yaprak ağırlığı ile bayrak yaprak alanı arasında (r= 0.757**) pozitif yönlü önemli ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Ekmeklik, Verim, Işık Dağılımı ve Bayrak Yaprak

ABSTRACT

MSc THESIS

A CASE OF RELATIONSHIPS BETWEEN TRAITS OF GRAIN YIELD AND LIGHT USE EFFICIENCY DURING THE ANTHESIS PERIOD IN THE ÇUKUROVA'S BREAD WHEAT CULTIVARS

Oktay Burak ÖZCAN

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

Supervisor :Assoc. Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
Year: 2014, Pages: 101
Jury :Prof. Dr. Veyis TANSI
:Assoc. Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
:Assoc. Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM

In order to supply information needed for future effective breeding, yield and yield formation and light use efficiency during of bread (*Triticum aestivum* L.), wheat varieties were compared under Çukurova lowland conditions.

Grain yield were range between cultivars from 504.6 g m⁻² (Cumakalesi) to 669.1 g m⁻² (V-3010) .

Examined in the light distribution of vegetation in wheat varieties (old) and grain yield ($r = -0.564$, $p < 0.05$) and harvest index ($r = -0.518$, $p < 0.05$) is negative and significant relationships were found. Vegetation in the light distribution (young) and spike grain number ($r = -0.562$, $p < 0.05$) is negative and significant relationship was found.

Flag Leaf Area with the flowering period of the flag leaf weight ($r = 0.757$, $p < 0.01$) positive significant relationship was found.

Key Words: Wheat, Bread wheat, Grain yield, Light distribution, Flag leaf

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince değerli önerileri, tecrübeleri bilgi birikimlerini esirgemeyen, yaptığım tüm çalışmalarda maddi ve manevi olarak her zaman destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR'a ve ilk tez danışmanım olan Sayın Prof. Dr. Müjde KOÇ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her alanında olduğu gibi öğrenim hayatım boyunca da yanımda olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen; annem Nilgün ÖZCAN'a, babam Lutfi ÖZCAN'a, abim Ali Rıza ÖZCAN'a, kardeşim Çağrı Gökalg ÖZCAN'a, 2012 yılında kurduğumuz mutlu yuvamızın en güzel üyesi sevgili eşim Hilal ÖZCAN'a, 2009 yılında rahmetli olan; bana "Okumak için okuma, vatana ve millete faydalı olmak için oku" diyen babaannem Zahide ÖZCAN'a ve her zaman yanımda olan tüm sevdiklerime sonsuz teşekkür ederim.

Kimi zaman deneme parsellerinde, kimi zaman laboratuvarında, kimi zamanda bilgisayar başında çalışma fırsatı bulduğum, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Sayın İrem TOPTAŞ'a, Tarla Bitkileri personellerine ve öğrencilerine teşekkür etmeyi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL VE METOD	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Deneme Alanı Toprak Özellikleri	27
3.1.2. İklim Özellikleri.....	28
3.2. Metod.....	30
3.2.1. Tarla Denemelerinin Kurulması.....	30
3.2.2. Tarla Denemelerinin Yürütülmesi.....	31
3.2.3. İncelenen Özellikleri	31
3.2.3.1. Fenolojik Gelişme	31
3.2.3.2. Bitki ve Kardeş Sayısı, Yatma	31
3.2.3.2.(1). Çıkışta Bitki Sayısı	32
3.2.3.2.(2). Maksimum Sap Sayısı	32
3.2.3.2.(3). Yatma Durumu	32
3.2.3.4. Işık Kullanım Etkinliği İle İlgili Özellikler.....	32
3.2.3.4.(1). Bayrak Yaprak Özellikleri.....	32
3.2.3.4.(1).a. Bayrak Yaprak Net Fotosentez Hızı	32
3.2.3.4.(1).b. Bayrak Yaprak Alanı.....	33
3.2.3.4.(2). Bitki Örtüsü Özellikleri	33
3.2.3.4.(2).a. Bitki Örtüsünde Işık İletimi	33
3.2.3.4.(2).b. Yaprak Alan İndeksi.....	33

3.2.3.4.(2).c. Bayrak Yaprak Klorofil ve Spad	
Değeri.....	34
3.2.3.4.(2).c.(a). Klorofil _a , Klorofil _b ve	
Klorofil _{a+b} Miktarı	34
3.2.3.4.(2).c.(b). Bayrak Yaprak Toplam	
Klorofil Miktarı	35
3.2.3.5. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Boy ve Uzunluk.....	35
3.2.3.5.(1). Bitki Boyu	36
3.2.3.5.(2). Başak Uzunluğu	36
3.2.3.5.(3). Üst Sap Uzunluğu.....	36
3.2.3.6. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Ağırlık ve Dağılımı.....	36
3.2.3.6.(1). Başak Ağırlığı	36
3.2.3.6.(2). Bayrak Yaprak Ağırlığı	36
3.2.3.6.(3). Üst Sap Ağırlığı.....	37
3.2.3.6.(4). Alt Sap Ağırlığı	37
3.2.3.6.(5). Toplam Sap Ağırlığı	37
3.2.3.7. Verim ve Öğeleri.....	37
3.2.3.7.(1). Metrekarede Başak Sayısı	37
3.2.3.7.(2). Başakta Başakçık Sayısı	37
3.2.3.7.(3). Biyolojik Verim.....	37
3.2.3.7.(4). Hasat İndeksi	38
3.2.3.7.(5). Dane Verimi	38
3.2.3.7.(6). Dane Ağırlığı	38
3.2.3.7.(7). Metrekarede Dane Sayısı.....	38
3.2.3.7.(8). Başak Dane Verimi	38
3.2.3.7.(9). Başak Dane Sayısı	38
3.2.3.8. Verilerin İstatistiksel Analizi	39
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	41
4.1. Fenolojik Gelişme	41
4.2. Bitki ve Kardeş Sayısı Yatma	42
4.2.1. Çıkışta Bitki Sayısı.....	42

4.2.2. Maksimum Sap Sayısı.....	43
4.3. Işık Kullanım Etkinliği Özellikleri.....	43
4.3.1. Bayrak Yaprak Özellikleri	43
4.3.1.1. Bayrak Yaprak Net Fotosentez Hızı	43
4.3.1.2. Bayrak Yaprak Alanı.....	46
4.3.2. Bitki Örtüsü Özellikleri.....	47
4.3.2.1. Bitki Örtüsünde Işık İletimi	47
4.3.2.2. Yaprak Alan İndeksi	49
4.3.2.3. Bayrak Yaprak Klorofil ve Spad Değeri.....	51
4.3.2.3.(1). Bayrak Yaprak Klorofil _a Konsantrasyonu.....	51
4.3.2.3.(2). Bayrak Yaprak Klorofil _b Konsantrasyonu	52
4.3.2.3.(3). Bayrak Yaprak Klorofil _{a+b} Konsantrasyonu.....	53
4.3.2.3.(4). Bayrak Yaprak Toplam Klorofil Miktarı	54
4.4. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Boy ve Uzunluk.....	57
4.4.1. Çiçeklenme Döneminde Boy ve Uzunluk.....	57
4.4.1.1. Bitki Boyu	57
4.4.1.2. Başak Uzunluğu	58
4.4.1.3. Üst Sap Uzunluğu	58
4.4.2. Olgunluk Döneminde Boy ve Uzunluk.....	59
4.4.2.1. Bitki Boyu	59
4.4.2.2. Başak Uzunluğu	60
4.4.2.3. Üst Sap Uzunluğu	61
4.5. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Ağırlık ve Dağılımı.....	63
4.5.1. Çiçeklenme Döneminde Ağırlık ve Dağılımı	63
4.5.1.1. Başak Ağırlığı	63
4.5.1.2. Bayrak Yaprak Ağırlığı.....	64
4.5.1.3. Üst Sap Ağırlığı	64
4.5.1.4. Alt Sap Ağırlığı.....	65
4.5.1.5. Toplam Sap Ağırlığı.....	66
4.5.2. Olgunluk Döneminde Ağırlık ve Dağılımı	67
4.5.2.1. Başak Ağırlığı	67

4.5.2.2. Bayrak Yaprak Ağırlığı.....	69
4.5.2.3. Üst Sap Ağırlığı	70
4.5.2.4. Alt Sap Ağırlığı.....	71
4.5.2.5. Toplam Sap Ağırlığı.....	71
4.6. Verim ve Öğeleri.....	72
4.6.1. Metrekarede Başak Sayısı	72
4.6.2. Başakta Başakçık Sayısı.....	73
4.6.3. Biyolojik Verim	76
4.6.4. Hasat İndeksi.....	77
4.6.5. Dane Verimi	79
4.6.6. Dane Ağırlığı.....	79
4.6.7. Metrekarede Dane Sayısı	80
4.6.8. Başak Dane Verimi	81
4.6.9. Başak Dane Sayısı.....	82
4.7. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler	84
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	87
KAYNAKLAR	89
ÖZGEÇMİŞ.....	101

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1.	Denemelerde kullanılan ekmeklik buğday çeşitleri ve orijinleri.....	27
Çizelge 3.2.	Deneme alanının farklı derinliklerinden alınan toprak ve kimyasal analizlere ait değerler	28
Çizelge 3.3.	Denemenin kurulduğu Adana İlının uzun yıllar ve 2012/13buğday yetiştirme sezonu sıcaklık ve yağış verileri (Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2013).....	28
Çizelge 3.4.	Fotosentez ölçümü yapılan günlerdeki ölçüm sırasında hava oransal nemi, sıcaklığı, CO ₂ miktarı ile ölçüm küvetine ulaşan fotosentetik aktif radyasyon (PAR) değerleri.....	33
Çizelge 4.1.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde çıkışta bitki sayısına ait varyans analiz değerleri	42
Çizelge 4.2.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde maksimum sap sayısına ait varyans analiz değerleri.....	43
Çizelge 4.3.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde maksimum sap sayısına ve çıkışta bitki sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	44
Çizelge 4.4.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak (genç-yaşlı) yaprak net fotosentez hızına ait varyans analiz değerleri.....	45
Çizelge 4.5.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak (genç ve yaşlı) net fotosentez hızına ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ait değerler ve oluşan gruplar.....	45
Çizelge 4.6.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanına ait varyans analiz değerleri	46
Çizelge 4.7.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanına ait değerler ve oluşan gruplar	47
Çizelge 4.8.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak (genç ve yaşlı) bitki örtüsünde ışık iletimi (%) ait varyans analiz değerleri.....	48

Çizelge 4.9.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde genç ve yaşlı bayrak yaprak döneminde bitki örtüsünde ışık iletimi (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	48
Çizelge 4.10.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde yaprak alan indeksi (YAI) ait varyans analiz değerleri.....	49
Çizelge 4.11.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde yaprak alan indeksine ait ortalama değerleri ve oluşan gruplar	50
Çizelge 4.12.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak (genç) yaprak Klorofil _a içeriğine ait varyans analiz değerleri.....	51
Çizelge 4.13.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak (genç) yaprak Klorofil _b içeriğine ait varyans analiz değerleri.....	52
Çizelge 4.14.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak (genç) yaprak Klorofil _{a+b} içeriğine ait varyans analiz değerleri.....	53
Çizelge 4.15.	16 Ekmeklik Buğday çeşidinde bayrak (genç) yaprak klorofil içeriğine (Spad değerine) ait varyans analiz değerleri	54
Çizelge 4.16.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprağı klorofil içeriklerine ve spad değerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	56
Çizelge 4.17.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde bitki boyuna ait varyans analiz değerleri	57
Çizelge 4.18.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde başak uzunluğuna ait varyans analiz değerleri	58
Çizelge 4.19.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde üst sap uzunluğuna ait varyans analiz değerleri	59
Çizelge 4.20.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde bitki boyuna ait varyans analiz değerleri.....	59
Çizelge 4.21.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde başak uzunluğuna ait varyans analiz değerleri	60
Çizelge 4.22.	16 Ekmeklik buğday çeşidinde üst sap uzunluğuna ait varyans analiz değerleri	61

Çizelge 4.23. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme ve olgunluk döneminde boy ve uzunluk ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	62
Çizelge 4.24. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde başak ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	63
Çizelge 4.25. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde bayrak yaprak ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	64
Çizelge 4.26. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde üst sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	65
Çizelge 4.27. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	65
Çizelge 4.28. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri	66
Çizelge 4.29. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde başak ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	67
Çizelge 4.30. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme dönemi ağırlık ve dağılımı ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	68
Çizelge 4.31. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	69
Çizelge 4.32. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde üst sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	70
Çizelge 4.33. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	71
Çizelge 4.34. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde toplam sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	72
Çizelge 4.35. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde metrekarede başak sayısına ait varyans analiz değerleri.....	73
Çizelge 4.36. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk dönemi ağırlık ve iletimi ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	74
Çizelge 4.37. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde başakta başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri.....	75

Çizelge 4.38. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde biyolojik verime ait varyans analiz çizelgesi.....	76
Çizelge 4.39. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde hasat indeksine ait varyans analiz değerleri.....	77
Çizelge 4.40. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde verim ve öğelerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	78
Çizelge 4.41. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde dane verimine ait varyans analiz değerleri.....	79
Çizelge 4.42. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	80
Çizelge 4.43. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde metrekarede dane sayısına ait varyans analiz değerleri.....	80
Çizelge 4.44. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde başak dane verimine ait varyans analiz değerleri	81
Çizelge 4.45. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde başakta dane sayısına ait varyans analiz değerleri	82
Çizelge 4.46. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde verim ve öğelerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	83
Çizelge 4.47. Korelasyon tablosu	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2012/2013 buğday yetiştirme mevsimindeki günlük ortalama sıcaklıklar.....	29
Şekil 3.2. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2012/2013 buğday yetiştirme mevsimindeki günlük yağış toplamaları.....	30
Şekil 4.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2012/2013 buğday yetiştirme mevsimindeki fenolojik gelişme seyri.....	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

m ²	: Metrekare
°C	: Santigrat derece
g	: Gram
mg	: Miligram
r	: Korelasyon katsayısı
CO ₂	: Karbondioksit
V.K.	: Varyasyon katsayısı
E.G.F.	: En küçük güvenilir fark
PAR	: Fotosentetik aktif radyasyon
SPAD	: Klorofil içeriği
YAI	: Yaprak alan indeksi
ZGS	: Zadoks gelişim skalası
Kla	: Klorofil a
P	: Fosfor
N	: Azot
K	: Potasyum
ICARDA	: Uluslar arası Kurak Alanlar Tarımsal Araştırma Merkezi
MBS	: Metrekarede başak sayısı
BBS	: Başakta başakçık sayısı
BV	: Biyolojik verim
Hİ	: Hasat indeksi
DV	: Dane Verimi
DA	: Dane Ağırlığı
MDS	: Metrekarede dane sayısı
BDV	: Başak dane verimi
BYA	: Bayrak yaprak ağırlığı
BFBS	: Başakta fertil başakçık sayısı
BYK _a	: Bayrak yaprak Klorofil _a
BYK _b	: Bayrak yaprak Klorofil _b

BIDG	: Bitki örtüsünde ışıık dağılımı (genç)
BIDY	: Bitki örtüsünde ışıık dağılımı (yaşlı)
ÇBYA	: Çiçeklenme dönemi bayrak yaprak ağırlığı
ÇASYA	: Çiçeklenme dönemi alt sap ağırlığı
ÇÜSA	: Çiçeklenme dönemi üst sap ağırlığı
ÇTSA	: Çiçeklenme dönemi toplam sap ağırlığı
ÇBA	: Çiçeklenme dönemi başak ağırlığı
ÇBB	: Çiçeklenme dönemi bitki boyu
ÇÜSU	: Çiçeklenme dönemi üst sap uzunluğu
OBA	: Olgunluk dönemi başak ağırlığı
OBYA	: Olgunluk dönemi bayrak yaprak ağırlığı
OÜSA	: Olgunluk dönemi üst sap ağırlığı
OASYA	: Olgunluk dönemi alt sap ağırlığı
OTSA	: Olgunluk dönemi toplam sap ağırlığı

1.GİRİŞ

Mısır ve çeltikle birlikte dünyanın en önemli üç gıda kaynağından biri olan buğday (*Triticum aestivum* L.), Türkiye'nin ise en önemli gıda kaynağıdır. Buğday üretimi, iklime bağlı dalgalanmalara rağmen şimdiye kadar sürekli artış göstererek, buğday talebine aşağı yukarı cevap verebilmiştir. Buğdayın dünya ve Türkiye için önemini gelecekte de koruyacağı bilinmektedir. Bu yüzyılın ilk yirmi yılında buğday talebindeki yıllık artışın ortalama % 1.6, gelişmekte olan ülkelerde ise yaklaşık % 2 kadar olacağı beklenmektedir (Rosegrant ve ark., 1995).

Üretimin, gelecekte de nüfus artış hızına ayak uydurması gerekmektedir. Üretimi arttırmak, ekim alanı artışı üzerinden, birim alan veriminin artırılmasıyla, ya da her ikisinde birden artış sağlayarak mümkündür. Üretim alanları son sınırına yaklaşmış olduğundan verimin artırılması, bu yönden tek çıkış yolu olarak görülmektedir (Rosegrant ve ark., 1995). Günümüze kadar gerçekleşmiş olan verim artışları, iyileştirilen yetiştirme teknikleri yanında ıslahçılar tarafından yeni çeşitlerin geliştirilerek üretime kazandırılmasıyla mümkün olmuştur. Çeşit geliştirme çabalarının gelecekte daha da önem kazanacağı vurgulanmaktadır (Fischer, 2001; Lobell ve Field, 2007).

Fischer (2001) verim potansiyelini, kısıtlayıcı unsurların mevcut olmadığı koşullarda elde edilen verim olarak tanımlanmakta, verimin genotip ve çevrenin bir fonksiyonu olduğunu ifade etmektedir. Genotiple çevreyi birlikte ele alan bir başka yaklaşım ise verim potansiyelinin; ışık alımı, alınan ışığın potansiyel kimyasal enerjiye (dolayısıyla kuru maddeye) dönüştürülme etkinliği ve hasat indeksi olmak üzere 3 temel unsura bağlı olduğunu belirtmektedir (Araus ve ark., 2001). Işık alımı yönünden genotipler arası farklılıkların ölçümü için genellikle maksimum ışık alımına ulaşıldığı dönemde (kardeş sayısının maksimum olduğu dönemde), biyomas ölçümleri yapılmaktadır. Çünkü bu dönemde biyomas yönünden görülen genotipik farklılıklar, ışık kullanım etkinliğinden çok ışık alımıyla ilgili bulunmaktadır (Reynolds ve ark., 2005).

Toplam fotosentetik potansiyel üzerine, yaprak alan indeksi ve yaprak şekli dışında, yaprak yapısı da etkili olmaktadır (Dornhoff ve Shibles, 1976). Kuru

maddenin hemen hemen tamamı yaprak tarafından üretildiği için yaprak fotosentezinin artırılmasıyla biyomas ve verimin de artırılabilceği düşünülmektedir. Yaprak fotosentezini artırabilmek için; stoma iletkenliği ve fotosentez kapasitesinden birini veya her ikisini de artırmak gerekir (Austin, 1992). Ancak yapılan araştırmalar, fotosentez ve verim arasındaki ilişkinin, genellikle önemsiz veya olumsuz olduğunu ortaya koymuştur (Austin ve ark., 1982; Johnson ve ark., 1987). Genellikle yaprak büyüklüğünde (Planchon ve Fesquet, 1982; Austin, 1989; Evans, 1992) ve yaprak özgül alanında (Slafer ve ark., 2000) belirli bir noktaya kadar olan artışlar verimi artırmakta, bundan sonraki artışlar fotosentez ile verim arasında olumsuz ilişkiye neden olmaktadır. Özgül yaprak alanındaki artış yaprak fotosentezinin düşmesine neden olmaktadır.

Buğday ıslah programlarında ele alınan seleksiyon kriterlerinden biri, çiçeklenme ile fizyolojik olgunluk arasındaki gelişme dönemini ifade eden tane dolum periyodudur. Araştırmacılar, buğdayda tanede biriken karbonhidratların büyük bir kısmının, çiçeklenme sonrası veya tane dolum dönemindeki fotosentezden kaynaklandığını ifade etmektedirler (Genç, 1977; Austin, 1982; Spiertz ve Vos, 1985). Verim oluşumundaki bu önemine bağlı olarak, buğdayda tane dolum periyodunu konu alan çok sayıda araştırmaya rastlamak mümkündür. Bu araştırmaların çoğunda, kışlık buğday genotipleri arasında tane dolum periyodu yönünden önemli farkların bulunduğu, tane dolum periyodunun özellikle yüksek sıcaklıklar ve nem yetersizliği tarafından sınırlandırıldığı ve bu karakterin, tane ağırlığı ve verimle olumlu ve önemli ilişki gösterdiği belirlenmiştir (Wiegand ve ark., 1981; Gebeyehou ve ark., 1982a; Hunt ve ark., 1991; Housley ve Ohm, 1992).

Tane dolum periyodu esnasındaki potansiyel fotosentez, çiçeklenmedeki yaprak alan indeksinin bir yansımasıdır. Bitki toplam yaprak alanının, bitki tarafından kaplanmış toprak alanına oranı yaprak alan indeksi olarak adlandırılmakta (Coombs ve ark., 1987), verim unsurlarından birisi olarak değerlendirilmekte ve çiçeklenme sonrası asimilasyon yönünden çok önemli olduğu belirtilmektedir (Austin, 1982; Richards, 1983; Woodruff ve Tonks, 1983; Waddington ve ark., 1986; Major ve ark., 1992).

Yaprak alan indeksi ve yaprakların yeşil kalma süresinin bir fonksiyonu olan yaprak alan süresi, çiçeklenme sonrası fotosentez ve verim farklılıklarının açıklanmasında temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir (Warrington ve ark., 1977; Steduto ve ark., 1986; Shuting, 1994). Çukurova koşullarında yaprak alanı ve sürekliliği bakımından çeşitler arasında önemli farkların olduğu, bu farklılığın başak tane verimine yansıdığı ve bayrak yaprakta alt yaprakta daha önemli olduğu, bayrak yaprak alanı büyük ve bayrak yaprak alan süresi uzun olan çeşitlerin başak veriminin de yüksek çıktığı ifade edilmektedir (Tiryakioğlu ve Koç, 2007). Yaprak alan indeksinin herhangi bir gelişme dönemindeki değerinden çok, yaprak alan süresinin önemli olduğu, özellikle tane doldurma döneminde yeşil alanını daha uzun süre koruyabilen çeşitlerin genellikle daha yüksek verimli oldukları, bunun özellikle stres koşullarında daha önemli olduğu belirtilmektedir (Reynolds, 2001). Yaprak alan süresi ile tane verimi arasındaki ilişkilerin olumlu ve çok önemli olduğuna dikkat çeken araştırmacılar, yaprak alanı süresinin uzatılmasının, tane veriminin artırılmasında çok etkili bir faktör olduğunu vurgulamışlardır (Borojevic ve Williams, 1982).

Meksika’da 1974-75 yetiştirme döneminde, kısa boylu yazlık buğday genotipleri ile yürütülen bir araştırmada, yaprak fotosentez hızı ile stoma iletkenliğinin olumlu ilişkili; çiçeklenme öncesi fotosentez hızı ile verim ve verim unsurlarının ilişkisiz olduğu, ancak tüm ölçüm dönemlerinin ortalaması olarak fotosentez hızı ile tane verimi ve birim alandaki tane sayısı arasında olumlu ilişkiler olduğu belirtilmiştir (Fischer ve ark., 1981). 1990-91 ve 1991-92 yıllarında 6 lokasyonda 16 buğday genotipiyle yürütülen bir araştırmada, tane veriminin; çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası stoma iletkenliği ve bitki topluluğu sıcaklık düşüşü ile olumlu ilişkiler gösterdiği belirlenmiştir (Reynolds ve ark., 1994).

CIMMYT’te 16 buğday çeşidinin, iki farklı ekim zamanında gebecik, çiçeklenme ve tane dolumu olmak üzere 3 gelişme devresinde, net fotosentez hızı ve stoma iletkenliği ile biyomas ve tane verimlerinin birbirleriyle önemli derecede ilişkili olduğu belirtilmiştir. Net fotosentez hızının klorofil kaybıyla çok yakından ilişkili olduğu, sıcak koşullarda buğdayın verim potansiyelini yaprakların

yaşlanmasındaki varyasyon kadar, bitkinin gelişme devreleri boyunca net fotosentez hızındaki değişimlerin etkilediği görülmüştür (Reynolds ve ark., 2000).

Türkiye’de çeşit geliştirme çabaları sonucunda verimde ne kadar ilerleme sağlandığı ve bunun esaslarının araştırıldığı çalışma sayısı oldukça azdır. Buğdayla ilgili istatistiklere dayanılarak Aquino ve ark., (1999) tarafından yapılan ve yetiştirme tekniklerinin etkisinin elemine edilmediği hesaplamalar ülke genelinde 1985-1997 yılları arasında önemli bir değişimin olmadığını ($\% -0.1 \text{ yıl}^{-1}$) göstermiştir. Fischer (2001) benzer yaklaşımla makarnalık buğday veriminde 1986-1996 yılları arasında oldukça yüksek ve hızlı düşüşler bile hesaplamıştır. Toklu ve ark., ise oldukça dikkat çekici bir artış belirlemiştir. Genetik ilerleme hızının incelendiği üç çalışma, yirminci yüzyılın son çeyreğindeki yıllık genetik ilerleme hızının, ekmeklik buğdayda $\%0.64$ ve 0.5% (Kuşcu, 2006, Şener ve ark., 2009), makarnalık buğdayda ise $\%0.76$ (Barutçular ve ark., 2006) olduğunu göstermiştir. Fisher (2007) yeşil devrimin anavatanı olan Meksika’da, 1996 ile 2005 yılları arasındaki bir duraklamadan söz etse de; bol azot ve sululu koşullar altında yazlık buğday veriminde yılda $\% 1.9$ ’u bulan artışlar gerçekleşmiştir (Ortiz ve ark., 1997). Dünya ortalama artış hızı ise $\%1.0 \text{ yıl}^{-1}$ dolayındadır (Slafer ve Miralles, 1993). Bu da ülkemizde verimde olduğu gibi verimdeki genetik ilerleme hızının (ıslahtaki başarının) da dünya ortalamasının altında kaldığını göstermektedir.

Dünya ve Türkiye genelinde olduğu gibi Akdeniz Bölgesi’nde de buğday ıslah çalışmaları şimdiye kadar verim esas alınarak yürütülmüştür. Ancak Son yıllarda verimi sınırlandıran fizyolojik nedenlerin daha iyi anlaşılması yeni fırsatlar yaratmıştır (Richards, 2008). Bu nedenle bundan sonraki başarının, verim yanında başta fizyolojik özellikler olmak üzere verimle ilişkili özelliklerin destekleyici kriter olarak kullanımıyla sağlanabileceği artık benimsenmiştir (Jackson ve ark., 1996).

Destekleyici olarak ele alınabilecek her özelliğin, ıslah programlarına alınmadan önce, ilgili agro-ekolojik koşulda bizzat yerinde incelenerek verimle yakın ilişki içerisinde olup olmadığı belirlenmelidir (Reynolds ve ark., 2001). Son yıllarda, buğdayda verim potansiyelini artırma yönünden destekleyici kriter olarak ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir (Reynolds

ve ark.,2001). Işık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin, gelecekte, öngörülen küresel iklim değişimi altında, daha da önem kazanacağını belirtmiştir.

Bu çalışmada, son yıllarda üzerinde özellikle durulan ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin, Çukurova Bölgesi koşullarında buğdayda ıslah kriteri olarak kullanabilmeleri yönünden verimle ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kullanılan ekmeklik buğday çeşitleri, tarla koşullarında normal ekim zamanında incelemeye alınmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Austin ve ark. (1980), 1977-78 ürün sezonunda İngiltere’de 12 kışlık buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmada, fizyolojik değişikliklere bağlı olarak verimde meydana gelen genetik gelişmeleri araştırmışlardır. Çeşitler arasında yaprak alan indeksi ve hasat indeksi bakımından önemli farklılıklar olduğunu, yaprak alan indeksi değerlerinin 2.67-8.84 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tanede kuru madde birikiminin büyük oranda çiçeklenme sonrası fotosenteze bağlı olduğu ve çiçeklenmedeki yaprak alan indeksi yüksek genotiplerin seçilmesiyle, çiçeklenme sonrası fotosentezde ilave artışların sağlanabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca, biyomas değişmeden bitki boyunu azaltmaya yönelik çalışmalara devam edilmesi ve hasat indeksinin % 60 civarına çıkarılmasıyla, verimde % 25 genetik kazanç sağlanacağı belirtilmiştir.

Fischer ve ark. (1981), 1974-75 yetiştirme döneminde Meksika’da kısa boylu yazlık buğday genotiplerinde, verim ile morfo-fizyolojik özellikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar yaprak fotosentez hızı ile stoma iletkenliğinin olumlu ilişkili, çiçeklenme öncesi fotosentez hızı ile verim ve verim unsurlarının ise ilişkisiz olduğunu, tüm ölçümlerin ortalaması olarak fotosentez hızı ile tane verimi ve birim alandaki tane sayısı arasında olumlu ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Borojevic ve Williams (1982), 3 buğday çeşidi ile 10 yıl yürüttükleri çalışmada; çeşitlerin yaprak alan indeksi değerleri arasındaki farkların önemsiz, yaprak alan süresi değerleri arasındaki farkların ise önemli olduğunu bulmuşlardır. Çeşitlerin ortalaması olarak, yaprak alan indeksi ile tane verimi arasındaki ilişkinin ($r=0.45^*$) olumlu ve önemli, yaprak alan süresi ile tane verimi arasındaki ilişkinin ($r=0.52^*$) olumlu ve çok önemli olduğunu belirten araştırmacılar, yaprak alan süresinin uzatılmasının tane veriminin artırılmasında çok etkili bir faktör olduğunu vurgulamışlardır.

Sayed ve Gadallah (1983), tarafından 1978-79 ve 1979-80 buğday yetiştirme sezonunda Suudi Arabistan, Riyad’da 11 adet buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi, dane verimi ve dane dolum özellikleri yönünden incelenmiştir. Dane verimi dane

dolum hızıyla ilişkili olmuş fakat dane dolum süresiyle ilişkili olmamıştır. Dane dolum hızının dane iriliğinden daha çok dane sayısı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Gent ve Kiyomoto (1985), 1982 ve 1983 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülen çalışmada, bitki örtüsü ve bayrak yaprakta net CO₂ değişimindeki artışın, kışlık buğday çeşitlerinin verimlerini artırmaya katkıda bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırmada, 1920 yılında tescil ettirilen kılçıksız uzun boylu Honor çeşidi ile, 1977 yılında tescil ettirilen kılçıklı kısa boylu Houser çeşidini kullanmışlardır. Olgunlaşma dönemindeki biyomasın her iki çeşitte de aynı olduğunu, fakat ikinci yılda Houser çeşidinin veriminin Honor çeşidinden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Her iki yılda da Honor çeşidinde bitki örtüsü net CO₂ değişiminin sapa kalkma dönemine kadar daha yüksek olduğunu, fakat bu dönemden sonra çeşitler arasında herhangi bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Yeni çeşitlerin, eski çeşitlerden daha verimli olduğunu, bununla fotosentezdeki artıştan ziyade hasat indeksinde meydana gelen artıştan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Ellen (1987), 1979 yılında Hollanda da iki farklı ekim sıklığında yaptıkları araştırmada, yaprak alanı değerlerinin çiçeklenme sonunda ilk ekim sıklığında (45 kg/ha) 275-380 cm² arasında, ikinci ekim sıklığında ise (125 kg/ha) 145-180 cm² arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çiçeklenmeden sonra tane büyümesinin başlaması ile birlikte yaprak alanında ve yaprak alan indeksinde azalmaların meydana gelmeye başladığını saptamışlardır. Yetiştirme sezonu boyunca meydana gelen düşük sıcaklıkların düşük biyomasa neden olduğunu, bunun sonucunda da tane veriminin azaldığını, tane verimi ile biyomas arasında olumlu ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Koç ve Genç (1988), Çukurova koşullarında 3 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, yaprak alanı ve süresi bakımından çeşitler arasında önemli farklar olmasına rağmen, verim bakımından fark oluşmadığını, yaprak alanı ve yaprak alanı süresinin verim ile yakın ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Tane veriminin tanımlanmasında, yalnızca yaprak alanı karakterlerinin dikkate alınmasının yeterli olmayacağını, verime önemli katkıları olan başak, sap ve yaprak kını gibi organların da ölçümlerinin yapılması ve etkinliklerinin hesaba katılmasının gerektiğini vurgulamışlardır.

Nelson (1988), tarafından yapılan derlemede yaprak fotosentezi ve verim arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Verim ve yaprak fotosentezi arasında zayıf pozitif ilişki olması birçok araştırmacıyı, bazı türlerin verimindeki genetik farklılıkların kuru madde üretiminden çok, büyük ölçüde dağılımı tarafından kaynaklandığı sonucuna ulaştırmıştır. Hasat indeksi gibi, bitki veriminin de daha fazla artması yaprak ve kanopi fotosentezinin artmasına bağlı olmuştur. Çevre şartlarına bağlı olarak fotosentezin artışı bitki verimini de sık sık arttırmıştır. Bununla birlikte, birçok tarla bitkisinde eski ve modern çeşitlerin kıyaslanması ve yapılan filogenetik analizler bu çeşitlerde evrimsel ya da ıslah yoluyla yaprak fotosentezinde bir ilerlemenin olmadığını göstermiştir. Özel seleksiyon programları yaprak fotosentezini % 8-15 oranında arttırmıştır ancak, verimde artış gerçekleşmemiştir. Bitki modelleri yaprak fotosentezi artışının % 25-40 arasında olabileceğini göstermiştir. Özellikle dane dolum döneminde yapraklardan elde edilen fotosentetik ürünlerin artışı yaşlanmayı geciktirmiştir. C₃ bitkilerinde fotorespirasyonun azaltılması ya da devre dışı bırakılmasıyla bu bitkilerin yapraklarında fotosentetik üretimin önemli oranda arttırılabileceği ama böyle bir durumun olabilirliği ya da uzun süre sürdürülmesinin çok da net olmadığı belirtilmiştir.

Araus ve ark. (1989), İspanya Barcelona'da farklı ekim zamanlarında yaptıkları çalışmada 4 eski tetraploid buğday çeşidi ile 3 yeni hexaploid buğday çeşidinde bayrak yaprak yapıları ve gaz değişim karakterlerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, genotipler arasında fotosentetik kapasite ve bayrak yaprak yapıları bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Aynı tarihte ekilen tetraploid ve hexaploid buğdaylar arasında yaprak alanı fotosentez değeri, stoma iletkenliği, hücre içi CO₂ konsantrasyonu ve su kullanım etkinliği bakımından önemli bir fark bulunmadığı, gaz değişiminin yaprak yapısındaki değişiklikten etkilendiği belirtilmiştir.

Koshkin ve Tararina (1989), tarafından Moskova'da yapılan çalışmada, eski ve yeni yazlık buğday çeşitlerinin kaynak-kapasite değişimine karşı tepkilerini belirlemek için, çiçeklenmede başağın bir tarafındaki başakçıklar tamamen çıkarılmıştır. Araştırmacılar başağın kalan yarısında, potansiyel başak verimi ve

potansiyel protein içeriğini belirlemeye çalışmışlardır. Modern çeşitlerin potansiyel ve gerçek verimlerinin her ikisindeki ilerleme, onların sap ağırlığı fazla ve yaprak alanı süresi daha uzun olanına bağlı olarak değerlendirilmiştir. Yaprak alanı süresinin, gerçek dane verimine oranının özellikle uygun olmayan dane dolum şartları altında arttığı, bunun yanında, potansiyel başak veriminin gerçek verime nispetle çok daha fazla arttığı belirtilmiştir. Bitki başına toplam protein verimindeki artış, yeni çeşitlerde meydana gelmiştir. Dane-Azot temeli üzerinde gerçek solunuma bağlı karbon kaybının (süregelen solunumda toplamda azalma), çeşitler arasında düzenli bir fark olmamakla birlikte, eski çeşitlerde daha az olduğu tahmin edilmiştir.

Perry ve D'Antuono (1989), tarafından 1860-1982 yılları arasında geliştirilen 38 Avustralya buğday çeşidi (*Triticum aestivum* L. Em Thell.) Doğu Avustralya'da 4 yıl süreyle yirmi tarla denemesinde yetiştirilmiştir. 1884 yılında 1022 kg ha⁻¹ olan verimin, 1982 yılında 1588 kg ha⁻¹'a ulaştığı görülmüştür. Verimdeki artış hızı yılda 5.8 kg ha⁻¹ (yılda % 0.57) olarak gerçekleşmiştir. Bu bölgede genetik ilerlemenin, metrekaresindeki dane sayısı ve hasat indeksiindeki artışın birlikte etkisiyle gerçekleştiği sonucuna varılmıştır.

Slafer ve Andrade (1989), Arjantin'de 1912 ve 1980 yılları arasında tescil edilen 6 çeşitte buğdayın verimi üzerine bitki ıslahının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada biyolojik verim, dane verimi, hasat indeksi ve dane verimi unsurları tespit edilmiştir. Olgunlukta biyolojik verim tescil yılıyla hiçbir eğilim göstermemiştir. Yüzyılın ilk bölümünde tescil edilen çeşitler arasındaki dane verimi ve hasat indeksi farkları istatistiksel olarak önemli olmamış, fakat daha sonra tescil edilen çeşitlerde her iki karakterde önemli artış görülmüştür. Dane verimi ve hasat indeksi arasında ve bu karakterlerle metrekaresinde dane sayısı arasında önemli ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir. Metrekaredeki dane sayısı ve başakta dane sayısı bitki ıslahından en fazla etkilenen verim unsurları olmuştur. Eski çeşitlere nazaran yeni çeşitlerde metrekaresindeki dane sayısının yüksek oluşu başakta dane sayısı artışıyla ilişkili olmuştur. Bu durum çiçeklenme döneminden önce başağa daha fazla fotosentetik asimilat gönderme ile yorumlanmıştır.

Peltonensainio (1990), tarafından Hankkija Bitki Islahı Enstitüsünde ıslah edilmiş ve 1921–1988 yılları arasında tescil edilmiş Finlandiya'nın on üç yulaf çeşidi

1988/89 yıllarında tarla koşullarında morfolojik karakterlerdeki değişim yönünden test edilmiştir. Yulafın karakterleri ve tescil edilen çeşitler arasındaki ilişki doğrusal regresyon analizi ve Spearman'ın korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Denemenin her iki yılında çeşitlerde bayrak yaprak ağırlığı ve alanı ile dane dolum hızı arasında olumlu ve önemli doğrusal bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Yeni çeşitlerin yaprak alanının daha geniş, daha kısa boylu olduğu ve asimilatları daha hızlı başağa taşıdıkları saptanmıştır. Yeni çeşitlerin uygun olan ve olmayan koşullarda daha fazla üretime sahip oldukları ve daha kısa boylu olmalarına rağmen daha fazla fitomas ürettikleri belirlenmiştir. Her iki yılda da başak ağırlıkları eski çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Bayrak yaprağın uzunluğu, alanı ve kuru ağırlığı çeşitlerin tescil yılı ile doğrusal ilişki göstermiştir. Yeni çeşitlerde daha kısa dane dolum süresine doğru bir eğilim gözlenmiştir.

Slafer ve ark. (1990), tarafından Arjantin'de 1986 ve 1987 yıllarında kurulan tarla denemelerinde 1912 ve 1980 yılları arasında tescil edilen altı adet buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde dane verimindeki genetik ilerleme ile çiçeklenme öncesi fizyolojik özelliklerin ilişkisi araştırılmıştır. Çiçeklenmede biyolojik verim ile tescil yılı arasında önemli ilişki bulunmamıştır. Çiçeklenmede başak kuru ağırlığıyla çeşitlerin tescil yılları arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur. Çiçeklenmede başak kuru ağırlığı ve başak kuru ağırlığının biyomasa oranının metrekarede dane sayısı ve hasat indeksi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Dane verimi değişimlerini en iyi bu karakterler açıklamıştır. Araştırmada bitki ıslahında çiçeklenme öncesi başağa kuru madde birikimi ve çiçeklenmede başak kuru madde ağırlığındaki değişimlere paralel olarak dane verimi ve hasat indeksi değişimlerinin elde edildiği belirtilmiştir.

Feil (1992), tarafından ele alınan derlemede son yüzyılda dane verimlerinin çarpıcı bir şekilde artış gösterdiği, bu ilerlemenin çeşit ve yetiştirme tekniklerinin etkileşimi sonucu ortaya çıktığı belirtilmiştir. Eski çeşitlerin yatmaya karşı daha az dayanıklı oldukları, yatmanın verim unsurlarının değişimini etkilediği, çiçeklenme sonrası meydana gelen yatmanın dane ağırlığını dane sayısından daha fazla azalttığı bildirilmiştir. Karşılaştırılabilir iklim ve çevre koşullarında ıslahdaki ilerlemenin farklılıklar gösterdiği örneğin, İngiltere'de kışlık buğdayın dane verimi artışının

İskandinavya ve Almanya'dan daha fazla olduğu belirtilmiştir. Birkaç çalışma dışında modern çeşitlerin metrekarede daha fazla dane sayısı oluşturdıkları, başakta dane sayısının daha fazla olduğu ve bu durumun muhtemelen başakçığıdaki dane sayısı artışından kaynaklandığı bildirilmiştir.

Yürür ve Turgut (1992), tarafından 1991 ve 1992 yıllarında Bursa koşullarında verim potansiyelini belirlemek amacıyla 9 ekmeklik buğday çeşidinin dane verimleri yanında; bitki boyu, başak boyu, başaktaki başakçık sayısı, başaktaki dane ağırlığı, metrekaredeki başak sayısı ve bin dane ağırlığı gibi verim unsurları incelenmiştir. Bitki boyunun 81.2-107.5 cm, başak boyunun 7.48-9.68 cm, başaktaki başakçık sayısının 16.9-21.2 adet, başaktaki dane sayısının 31.8-49.9 adet, başaktaki dane ağırlığının 1.23-1.89 g, metrekaredeki başak sayısının 427.5-552.6 adet, 1000 dane ağırlığının 30.8-38.7 g ve dane veriminin 486.5-577.4 kg da⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Genç ve ark. (1993), 1991-92 yetiştirme sezonunda Çukurova koşullarında 6 yerel ve 4 ıslah makarnalık buğday çeşidini, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi yönünden karşılaştırmışlardır. Çeşitlerin biyolojik verimlerinin 1285-1769 kg/da, hasat indeksinin % 30.8-46.7 ve tane verimlerinin 492-656 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yerel çeşitlerin ıslah çeşitlerine göre genelde biyolojik verim yönünden daha yüksek, hasat indeksi yönünden ise daha düşük değerler gösterdiği belirtilmiştir.

Slafer ve Andrade (1993), tarafından Arjantin'de, 1920 (Klein Favorito), 1940 (Eureka FCS) ve 1980 (Buck Pucara) yıllarında tescil edilen üç ekmeklik buğday çeşidinin, dane verimi ve metrekaredeki dane sayısı ile ilgili kuru madde birikimi ve dağılımının belirlenmesi için, 2 tarla denemesi kurulmuştur. Araştırmada modern çeşitlerin dane verimi, orta dönem ve eski çeşitlerin dane veriminden daha yüksek çıkmıştır (iki yılın ortalaması olarak sırasıyla; 755, 585 ve 460 g m⁻²). Bu verimler, metrekaredeki dane sayısı ile yakın ilişkili olmuş (iki yılın ortalaması olarak sırasıyla; 30150, 22115 ve 16665 adet m⁻²), metrekaredeki dane sayısındaki bu farklılıklar ise, başak dane sayısındaki farklılıklarla çok ilişkili olmuştur. Çiçeklenmede çeşitler benzer miktarlarda biyomas biriktirmişler, bunların başaklara dağılımı tescil yılı ilerledikçe artış göstermiştir. Buck Pucara çeşidinin fertil çiçek

sayısı diğer çeşitlerden daha fazla olmuş fakat ayırt edici bir özellik olarak görülmemiştir. Eureka FCS ve Klein Favorito çeşitleri arasında metrekarede dane sayısındaki farklılıklar dane doldurma oranıyla ilişkili olmuştur. Fertil çiçek sayısı, çiçeklenme döneminden ziyade, başaklanma dönemindeki başak kuru ağırlığı ile ilgili olmuş, bu da çok sayıda fertil çiçek sayısının oluşmasını etkileyen çiçek taslaklarının ölüm döneminin önemini vurgulamıştır. Çeşitler arasında çiçeklenmenin sonlanmasında görülen farklılıklar, çiçeklenmeden önceki kısa süreli (takriben 25 gün) başak gelişimiyle ilişkilidir. Buck Pucara'nın başakları diğer çeşitlerin çiçeklenmesinden yaklaşık 15 gün kadar önce ve daha hızlı gelişmiştir. Bunun yanında Eureka FCS'nin başakları, başaklanma ile çiçeklenme dönemi arasında, sadece başak gelişim döneminin son aşamasında Klein Favorito çeşidinden daha hızlı gelişmiştir. Bu farklılıklar, başak/sap kuru madde oranında çok daha belirgin olmuştur. Eski çeşitlere göre yeni çeşitlerde başak biyomasının artışının en büyük nedeninin, sap ağırlığı az iken, fotoasimilatları elde etmek için rekabet kabiliyetlerindeki farklılıklara bağlı olarak başak gelişiminin daha erken başlaması olduğu belirtilmiştir.

Rees ve ark. (1993), 1990-93 yılları arasında CIMMYT'te 15 buğday (8 ekmeklik, 7 makarnalık) çeşidiyle yürüttükleri çalışmada; makarnalık buğdaylarda biyolojik verimin artışıyla tane veriminin de arttığını; buna karşılık ekmeklik buğdaylarda aynı ilişkinin görülmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme öncesi ve sonrası stoma iletkenliğinin (gs), tane verimi ile olumlu ilişki gösterdiğini, makarnalık buğdaylarda ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir. Fotosentez hızının, tane verimi ile her iki dönemde de olumlu, biyolojik verimle çiçeklenme öncesi olumlu fakat çiçeklenme sonrası ilişkili olmadığını, fotosentez hızı ve gs'nin çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemde, ekmeklik buğdaylarda olumlu, makarnalık buğdaylarda olumsuz ilişkiler gösterdiğini bildirmişlerdir. Makarnalık buğdayların, ekmeklik buğdaylara göre daha düşük gs değerlerine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Koç (1993), laboratuarda 200, 400, 600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ışık yoğunluklarında ve iki tarla koşulunda (taban ve kıraç), 9 yerel ve 5 ıslah çeşidiyle yaptığı çalışmada, tane dolumu başlangıcında bayrak yaprak fotosentez hızını ölçerek, çeşitler

arasındaki farkları belirlemeyi amaçlamıştır. Kontrollü koşullarda, fotosentez hızı bakımından çeşitler arasında önemli farklar olduğu, tarla koşullarında istatistiksel anlamda önemli farklar olmadığı, LSD testine göre yapılan gruplandırmalarda farkların olduğu, çeşitlerin eğilimlerinin özellikle taban koşullarda kontrollü koşullardakine benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Kıraç koşullarda, çeşitlerin sıralanışının kontrollü ve taban koşullardaki sıralama ile belirli bir uyum içerisinde olduğu ifade edilmiştir.

Watanabe ve ark. (1994), tarafından Avustralya’da son yüzyılı temsil edecek şekilde seçilen buğday çeşitleri serada yetiştirilmişlerdir. Araştırmada 1860-1981 yılları arasında geliştirilen 12 çeşit kullanılmıştır. Yaprakların klorofil, çözülebilir protein, azot içeriği ve fotosistem II gibi özellikleri yanında bayrak yaprağın fotosentetik özellikleri belirlenmiştir. Elektron taşıma hızı klorofil florasansından ya da yüksek CO₂ kısmi basıncındaki gaz değişimi ölçümlerinden hesaplanmıştır. Tescil yılı ilerledikçe birim alan başına daha yüksek N, klorofil içeriği ve daha yüksek CO₂ asimilasyon hızına doğru bir eğilim olduğu tespit edilmiştir. Modern çeşitlerde CO₂ asimilasyonunda açık bir şekilde artış görülmüş, bu artış modern çeşitlerin daha fazla klorofil ve yaprak azotu içeriğiyle ilişkili olmuştur. Fotosentez hızı ve yaprak azotundaki artış muhtemelen en çok *Rht* bodurluk genlerine bağlı olmuştur. Buna karşılık araştırmacılar, birim klorofil başına elektron taşıma oranı, klorofil a/b oranı ve birim klorofil başına fotosistem II içeriğinde bir azalma olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çünkü çeşitler arasındaki klorofil azot oranının benzer olması ve yeni çeşitlerdeki birim klorofil başına elektron taşıma oranındaki düşüş, birim azot başına elektron taşıma oranındaki düşüş sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Modern çeşitlerdeki klorofil ünitesi başına elektron taşıma hızının düşmesi, nitrojen ünitesi başına elektron taşıma hızındaki düşmeye bağlı olmuştur. Hücreler arasındaki kısmi CO₂ basıncında veya birim yaprak alanındaki yaprak ağırlığında herhangi bir değişiklik görülmemiştir. Sonuçlar; yaprak klorofil a/b oranı yüksek yönde yapılacak seleksiyonun, yüksek fotosentetik kapasite için yararlı olabileceğini göstermiştir.

Delgado ve ark. (1994), CIMMYT’te farklı iki ekim zamanında 16 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri çalışmada, potansiyel tane verimini etkileyen fizyolojik özellikleri, gebecik, çiçeklenme ve tane dolumu olmak üzere 3 farklı

dönemde incelemişlerdir. İlk ekim zamanında net fotosentez hızı ortalamalarının gebecik döneminde $38.4 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$, çiçeklenme döneminde $32.9 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$, tane dolum döneminde $25.4 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$ olduğunu; stoma iletkenliğinin aynı dönemlerde sırayla 0.678, 0.586 ve $0.317 \text{ mols m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve yaprak sıcaklıklarının 27.6, 30.2 ve 32.7°C olduğu saptanmıştır. İkinci ekim zamanında ise aynı dönemlerde sırayla net fotosentez hızının 32.5, 30.3 ve $28.6 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$; stoma iletkenliğinin 0.365, 0.429 ve $0.285 \text{ mols m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve yaprak sıcaklığının 34.2, 35.8 ve 34.8°C olduğu bildirilmiştir. Stoma iletkenliğinin, net fotosentez hızı ve tane verimi ile olumlu, yaprak sıcaklığı ile önemli ve olumsuz ilişkili olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, net fotosentez hızı ile yaprak sıcaklığının olumlu ve önemli, tane verimi ile olumlu, yaprak sıcaklığı ile tane veriminin olumsuz ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Rees ve ark. (1994), 64 buğday hattı (13 ekmeklik, 13 makarnalık, 19 sentetik ve 19 melez buğday) ile CIMMYT’te yürüttükleri çalışmada, en yüksek verimin ekmeklik buğdaylardan elde edildiğini (648 kg/da) belirtmişlerdir. Ekmeklik buğdayı makarnalık (602 kg/da) ve melez buğdayların izlediğini (579 kg/da), en düşük verimin ise sentetik buğdaylardan (396 kg/da) elde edildiğini, bu farklılıkların ise hasat indeksindeki farklılıktan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Hasat indeksi değerlerini, ekmeklik buğdaylarda % 53, makarnalık buğdaylarda % 48, melez buğdaylarda % 47 ve sentetik buğdaylarda % 24 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, seçilen 16 hattın çiçeklenmeden 2 hafta sonra ölçülen fotosentez hızı ile biyolojik verimleri arasında önemli ve olumsuz ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Amsal ve ark. (1995), tarafından 1949 yılından bu yana Etiyopya’daki ekmeklik buğdayın verimindeki ilerlemeyi belirlemek amacıyla, 1989 yılında Holetta Araştırma Merkezinde, 1989 ve 1990 yılında Kulumsa Araştırma Merkezinde 13 buğday çeşidiyle denemeler yürütülmüş, üzerinde çalışılan tüm bitki parametrelerinde çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Holetta’da 1949 yılından bu yana geliştirilen, ekmeklik buğday çeşitlerinde dane verim potansiyelinin ortalama $77 \text{ kg ha}^{-1}\text{yıl}^{-1}$ (% 2.21) arttığı görülmüştür. Kulumsa’da ise artış, $50 \text{ kg ha}^{-1}\text{yıl}^{-1}$ (% 1.77) olarak bulunmuştur. Ekmeklik buğdayın dane verim potansiyelindeki bu artış, hasat indeksi artışı ile ilişkili bulunmuş ve her iki lokasyonda metrekaresindeki

başak ve metrekaresindeki dane sayısı ile verim arasında önemli ve olumlu ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Avçin ve ark. (1997 a), tarafından kışlık ekmeklik buğday çeşit verimlerindeki genetik gelişmeyi ve buna katkıda bulunan verim unsurlarını araştırmak amacıyla 1933-91 yılları arasında geliştirilmiş 13 ekmeklik buğday çeşidi ve 1 ilerlemiş hat, 5 yıl süreyle Orta Anadolu koşullarında denenmiştir. Ortalama verimlere göre en düşük ve en yüksek verimli çeşitlerin sırasıyla Sivas-111/33 ve Gerek-79 olduğu bulunmuştur. Çeşitlerin ortalama verimi ile denemede kullanılan en eski çeşit olan Sivas-111/33 çeşidinin tescil tarihinden itibaren geçen süre arasındaki ilişki $Y=212.98+1.61X$, ($r=0.758^{**}$) denklemiyle ifade edilmiştir. Denkleme göre genetik gelişme (yıllık verim artışı) 1.61 kg da^{-1} olmuştur. Sonuçların analizinde önce verim ile verim unsurları arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış, daha sonra korelasyon katsayıları path analizine tabi tutularak doğrudan ve dolaylı etkilere ayrılmıştır. Sonuçlara göre, verim üzerinde en etkili unsurun dane başak-1 olduğu görülmüştür. Dane başak-1 sayısının verim üzerine olan doğrudan etkisi olumlu ve yüksek (1.0936) olmuş, ancak başaktaki dane sayısının başak m-2 den gelen dolaylı etkisinden (-0.559) dolayı bu etki azalmış ve verim ile dane başak-1 arasındaki toplam korelasyon 0.5366 'da kalmıştır. Başaktaki dane sayısı üzerine, hasat indeksinin doğrudan etkisi (0.7966) olumlu ve yüksek olmuş, biyolojik verimin doğrudan etkisi ise orta olmuş (0.247), buğday verimini artırmak için biyolojik verimi düşürmeden başaktaki dane sayısı ve hasat indeksinin artırılması, bunun sağlanması için de bitki boyunun kısaltılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Avçin ve ark. (1997 b), tarafından makarnalık buğday çeşit verimlerindeki genetik gelişmeyi ve buna katkıda bulunan verim unsurlarını araştırmak amacıyla 1944-1991 yılları arasında geliştirilmiş 5 makarnalık buğday çeşidi ve 1 ilerlemiş hat 4 yıl süreyle Orta Anadolu şartlarında denenmiştir. Ortalama verimlere göre en düşük ve en yüksek verimli genotipler sırasıyla Akbaşak-073/44 (303 kg da^{-1}) ve Çeşit-1252 (373 kg da^{-1}) olmuştur. Verim ile denemede kullanılan en eski çeşit olan Akbaşak çeşidinin tescil tarihinden itibaren geçen yıl arasındaki ilişki $Y=301.167+1.0347X$, ($r=0.8056^{**}$) denklemiyle ifade edilmektedir. Denkleme göre genetik gelişme (yıllık verim artışı) 1.03 kg da^{-1} 'dir. Sonuçların analizinde önce

verim ile verim unsurları arasındaki korelasyon katsayıları ölçülmüştür. Daha sonra korelasyon katsayıları path analizine tabi tutularak doğrudan ve dolaylı etkilere ayrılmıştır. Sonuçlara göre, verim üzerinde en fazla etkili unsur dane sayısı/başak olmuştur. Dane/başak sayısının verim üzerine olan doğrudan etkisi olumlu ve yüksek olmuştur (1.2874). Ancak başaktaki dane sayısının başak/m²'den gelen ileri gelen dolaylı etkisinden (-0.6295) dolayı bu etki azalmakta ve toplam korelasyon 0.6427'de kalmaktadır. Başaktaki dane sayısı üzerine biyolojik verimin doğrudan etkisi (0.8649) olumlu ve yüksek olmuştur. Hasat indeksinin doğrudan etkisi ise düşüktür (0.0184). Buğday verimini arttırmak için hasat indeksini düşürmeden biyolojik verim ve başaktaki dane sayısının artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Hafid ve ark. (1998), Fas'ta 6 yazlık makarnalık buğday çeşidini 4 farklı su rejiminde, tarla ve sera denemelerinde ele almışlar ve kuraklık stresinden sonra fotosentezde meydana gelen azalmanın temel olarak stoma iletkenliğinde meydana gelen azalmadan kaynaklandığını belirlemişlerdir.

Fischer ve ark. (1998), 1989-1994 yılları arasında Kuzeybatı Meksika'da INIFAB deneme istasyonunda, yarı bodur yazlık ekmeklik buğdaylardan 8 çeşitle (1962-1988 yılları arasında geliştirilen) uygun kültürel uygulamalar ve sulama ile denemeler yürütmüşlerdir. Stoma iletkenliği ve fotosentez hızı ölçümleri, Şubat ve Mart ayında çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemde benzer zamanlarda yapılmıştır. Çalışmada stoma iletkenliği, maksimum fotosentez hızı ve yaprak sıcaklığının 3 yıllık ortalama değerleri ile 6 yıllık verim ortalamaları arasında çok yakın olumlu ilişkiler bulunmuştur. Araştırmacılar en yüksek ilişkinin ($r=0.94$) stoma iletkenliği değerleriyle verim arasında saptandığını, 1962-88 döneminde verimde % 27, fotosentez hızında % 23, stoma iletkenliğinde % 63 artış sağlandığını, yaprak sıcaklığında 0.6 °C azalma olduğunu vurgulamışlardır. Karbon-13 izotop ayrımı verimdeki ilerleme ile olumlu bir ilişki ($r=0.71$, $P<0.05$) göstermiş, fakat bayrak yaprak alanı, spesifik yaprak ağırlığı, N yüzdesi ve çiçeklenmede bitki gelişim hızı ile diğer yaprak özellikleri ile aralarında ilişki görülmemiştir. Stoma iletkenliği ve yaprak sıcaklığının, verim bakımından dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Verimdeki ilerleme, metrekaresindeki dane sayısı

artışıyla açık bir ilişki göstermemiştir. Bitki tacı sıcaklık düşüşü ve stoma iletkenliğinin verim için potansiyel dolaylı seleksiyon kriteri olarak araştırılabileceği belirtilmiştir.

Barutçular ve ark. (2000), Çukurova koşullarında 12 yerel makarnalık buğday genotipini, fotosentetik su kullanım etkinliği ve gaz değişim özellikleri bakımından incelemişlerdir. PPFD (aktif fotosentetik radyasyon) değeri $1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ olduğunda, sadece net fotosentez hızı bakımından genotipler arasındaki farklılıkların önemli olduğu, PPFD değeri $1300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ olduğunda net fotosentez hızı, stoma iletkenliği ve C_i (hücre içi karbondioksit konsantrasyonu) değeri bakımından genotipler arasındaki farkların önemsiz olduğu belirlenmiştir. PPFD değeri 1000'den $1300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ arttığında net fotosentez hızının, stoma iletkenliğinin ve mezofil iletkenliğinin arttığı belirtilmiştir.

Del Blanco ve ark. (2000), 1996-97 ürün sezonunda Meksika'da 21 sentetik hexaploid buğday populasyonunu, yaprak fotosentez hızı ve diğer fizyolojik özellikler bakımından incelemişlerdir. Deneme sonucunda, net fotosentez hızı ($17.2-27.2 \mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), stoma iletkenliği ($563-1003 \text{mmol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), mezofil iletkenliği ($58-96 \text{mmol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), tane verimi ($254.5-759.2 \text{kg/da}$) ve biyomas ($843-1941 \text{kg/da}$) bakımından genotipler arasında fark olduğunu tespit etmişlerdir. Net fotosentez hızının; yaprak alanı ile olumsuz ilişkili, stoma ve mezofil iletkenliği ve yaprak sıcaklık düşüşü ile olumlu ilişkili olduğunu, ayrıca mezofil iletkenliğinin net fotosentez hızındaki farklılığın % 85'ini açıkladığını ortaya koymuşlardır. Sentetik olarak elde edilen buğdaylarda, fotosentez hızı gibi önemli fizyolojik özelliklerin, genetik farklılığının ortaya konulmasında önemli olabileceğini belirtmişlerdir.

Gutierrez-Rodriguez ve ark. (2000), 1994-1996 yılları arasında CIMMYT'te yürüttükleri denemelerde, iki buğday çeşidinin melezlenmesinden elde edilen F_2 bitkilerinde ortalama net fotosentez hızının, tane dolumu süresince 19.1 ile $24.4 \mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, stoma iletkenliğinin $0.22-0.45 \text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ arasında değiştiğini belirlemişlerdir. F_7 hatlarıyla yapılan denemede dekara ortalama 350kg tane verimi, 840kg/da biyomas verimi ve % 41 hasat indeksi alındığını, net fotosentez hızının 17.2 ile $24.3 \mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ve stoma iletkenliğinin $0.21-0.457 \text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, kendilenmiş hatların verimleriyle; net fotosentez hızı, stoma iletkenliği ve hücre içi karbondioksit konsantrasyonu arasında olumlu ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

Jiang ve ark. (2000), 1999 yılında Çin’de 5 kışlık ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmada, farklı gelişme dönemlerinde net fotosentez hızı ve stoma iletkenliği değişimi ve bunlar arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar, net fotosentezin çiçeklenme döneminde çeşitlere göre $16.88-23.94 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, süt olum döneminde $12.70-15.50 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, geç sarı olum döneminde $9.20-11.87 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; stoma iletkenliğinin ise aynı dönemlerde sırayla $250-590 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, $80-330 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve $210-570 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Net fotosentez hızı ile stoma iletkenliği arasında çiçeklenme döneminde önemli ve olumlu ilişki bulunmasına karşın, stoma iletkenliğinin bütün gelişme dönemlerinde tane verimi ile ilişkili olmadığını belirlemişlerdir.

Koç ve Barutçular (2000), Çukurova şartlarında yaprak alan indeksinin çeşit ve çevre koşullarına göre nasıl değişebildiğini araştırmak amacıyla üç yıl süren bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; çiçeklenmedeki yaprak alan indeksi artışına bağlı olarak biyolojik verim ve tane veriminin başlangıçta hızlı, daha sonra giderek azalan oranda bir artış gösterdiğini, yaprak alan indeksi 6.5-7.0 dolaylarında iken optimuma ulaşıldığı, daha yüksek yaprak alan indeksi değerlerinde ise verimin düştüğünü bildirmişlerdir (r^2 değerleri sırasıyla 0.46**, 0.35** ve 0.39**). Yaprak büyümesinin aşırı bir şekilde teşvik edildiği koşullarda, başak büyümesinin olumsuz etkilenmesi sonucunda yeterince tane oluşamadığı, bu nedenle belirli bir seviyenin üzerindeki yaprak alanından etkin bir şekilde yararlanılmadığı ifade edilmiştir.

Reynolds ve ark. (2000), 1991-92 yetiştirme döneminde Meksika’da 16 buğday çeşidiyle iki farklı ekim zamanında yürüttükleri çalışmada, 3 gelişme devresinde (gebecik, çiçeklenme ve tane dolumu) net fotosentez hızı ve stoma iletkenliği ile çeşitlerin biyolojik ve tane verimlerinin önemli derecede ilişkili olduğunu saptamışlardır. Net fotosentez hızının çeşitlerin ortalaması olarak gebecik döneminde $24.2 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, çiçeklenme döneminde $20.8 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, tane dolum döneminde $16.0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; stoma iletkenliğinin ise aynı

dönemlerde sırasıyla 0.68, 0.59 ve 0.32 mol H₂O m⁻² s⁻¹ olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca net fotosentez hızının klorofil kaybıyla da çok yakından ilişkili olduğunu, sıcak koşullarda buğdayın verim potansiyelini yaprakların yaşlanmasındaki varyasyon kadar, bitkinin gelişme devreleri boyunca net fotosentez hızındaki değişimlerin de etkilediğini belirtmişlerdir. Tane veriminin çeşitlere göre 221- 469 kg/da ve biyomasın 608-1149 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Dönmez ve ark. (2001), kışlık buğdayların dane verimindeki gelişmelerle ilgili olarak, bitkilerin ayırt edici niteliklerini tanımlamak amacıyla, 1943-1995 yılları arasında geliştirilen 12 çeşit ve 1 hat kullanarak, 1996-97 ve 1998-99 yıllarında, Kansas eyaletinde Manhattan ve Hutchinson'da Turkey (1873'te getirilmiştir) çeşidi ile karşılaştırmışlardır. Dane verimi Turkey için 2718 kg ha⁻¹'dan, deneme hattında 4987 kg ha⁻¹'a kadar değişmiş, genetik ilerleme eski çeşitler için yıllık % 0.16 ve yeni çeşitler için yıllık % 0.63 olarak belirlenmiştir. En yüksek korelasyon (r=0.97**) birim alandaki dane sayısı ile dane verimi arasında saptanmış, genetik ilerlemeye en fazla dane sayısı etki etmiştir. Birim alandaki başak sayısı ve biyomasın katkısıyla bazı genotipler daha yüksek dane verimleri vermişlerdir. Araştırmada dane verimi ile; erken başaklanma (r=-0.66**), bitki boyunun azalması (-0.62**), yatmanın azalması (-0.67**) ve pas hastalığının azalması (-0.62**) arasında korelasyonlar bulunmuştur.

Toklu ve ark. (2001), 1980-2000 yılları arasındaki 21 yıllık süreçte Çukurova koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinde dane verimi bakımından değişimi belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Araştırma kapsamında 1980-2000 yılları arasındaki 21 yıllık süre 4 döneme ayrılmış, her dönemde yer alan genotipler dane verimi bakımından incelenmiştir. I. Dönemde 4 ekmeklik buğday genotipi 7 yıl süreyle (1980-1986), II. Dönemde 5 ekmeklik buğday genotipi 5 yıl süreyle (1987-1991), III. Dönemde 3 ekmeklik buğday genotipi 5 yıl süreyle (1992-1996) ve IV. Dönemde 6 ekmeklik buğday genotipi de 4 yıl süreyle (1997-2000) Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında kontrol çeşidi ya da ileri hat olarak denemelerde yer almış ve bunlara ilişkin veriler değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre, toplam 18 genotip içerisinde en yüksek dane verimi IV.

Dönemde yer alan ve Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 2000 yılında tescil ettirilen Balattila çeşidinde (856 kg da^{-1}) saptanmış, en düşük 1980-1986 yılları arasında (I. Dönem) denemelerde yer alan Orso çeşidinde (384 kg da^{-1}) saptanmıştır. Ayrıca, belirtilen 4 dönem kendi arasında gruplandırılmış ve en yüksek verim ortalaması IV. Dönemde (794 kg da^{-1}) saptanmış, bunu sırasıyla III. II. ve I. Dönemler (622 kg da^{-1} , 629 kg da^{-1} , 453 kg da^{-1}) izlemiştir. 21 yıllık dönemde ortalama verim artış hızı $21.4 \text{ kg da}^{-1} \text{ yıl}^{-1}$ ve nispi verim artışı ise $\% 3.37 \text{ yıl}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, Çukurova Bölgesinde 1980’li yıllarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerine göre izleyen dönemlerde yetiştirilen çeşitlerde dane verimi bakımından önemli artışlar sağlandığı ortaya konmuştur.

Reining (2002), biyolojik verim ve YAI (yaprak alan indeksi) arasındaki korelasyonu belirlemek amacıyla, kışlık buğdaylar üzerinde yaptığı çalışmada, ekimden hasata kadar geçen dönem esas alındığında korelasyonun önemsiz olduğunu, YAI değerlerinin 3–4 arasında olduğu daha kısa bir dönem esas alındığında, biyolojik verim ile YAI arasında önemli bir korelasyon olduğunu saptamıştır.

Xue ve ark. (2002), 1996-97 ve 1997-98 yıllarında ABD’de iki eski ve iki yeni çeşit olmak üzere 4 kışlık buğday çeşidinde gaz değişim parametreleri (net fotosentez hızı, stoma iletkenliği, mezofil iletkenliği ve transpirasyon hızı) yönünden farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Her iki yılda da incelenen özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Çeşitlerin ortalaması olarak ilk yılda, net fotosentez hızını $5.00 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, stoma iletkenliğini $0.296 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, mezofil iletkenliğini $23.4 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, transpirasyon hızını $5.14 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak, ikinci yılda net fotosentez hızını $13.07 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, stoma iletkenliğini $0.466 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, mezofil iletkenliğini $50.1 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve transpirasyon hızını $6.35 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Tane verimi ile gaz değişim parametreleri arasında ilişki olmadığını, yeni çeşitlerin, eski çeşitlerden tane verimi, net fotosentez hızı ve stoma iletkenliği yönünden daha üstün olduğunu ifade etmişlerdir.

Ashraf ve Bashir (2003), 1999-2000 yetiştirme döneminde Pakistan’da tane verimleri farklı 2 yazlık buğday çeşidinin (yüksek verimli İnqılab-91, düşük verimli

Barani-83) farklı dönemlerdeki büyüme ve fotosentez hızları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla sera denemesi yürütmüşlerdir. Fotosentez hızı ve stoma iletkenliğinin zamanla azalma eğiliminde olduğunu, her iki çeşidin fotosentez hızlarının farklı olduğunu, İnqlab-91 çeşidinin, Barani-83 çeşidinden daha yüksek fotosentez hızına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Her iki çeşidin vejetatif dönemde CO₂ asimilasyon hızı ve stoma iletkenliği yönünden farklılıklar gösterdiğini, İnqlab-91 çeşidinin diğer çeşitten daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki çeşidin tane üretimi için farklı fizyolojik stratejilerde kullanılabileceğini, İnqlab-91 çeşidinin vejetatif dönemde, Barani-83 çeşidinin ise çiçeklenme sonrası daha yüksek asimilasyon hızına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Koç ve ark. (2003), 1996-97 yetiştirme mevsiminde Çukurova koşullarında, 6 eski ve 6 yeni makarnalık buğday çeşidiyle yürüttükleri çalışmada, çeşitleri net fotosentez hızı, verim ve çeşitli özellikler yönünden karşılaştırmışlardır. Eski çeşitlerin yeni çeşitlere göre daha geç çiçeklendiği ve hasat indekslerinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yaprağın yaşlanma döneminden önce eski çeşitlerin, yeni çeşitlere göre daha yüksek net fotosentez hızına sahip olduklarını, ancak verim bakımından üstünlük gösteremediklerini, net fotosentez hızı ile stoma iletkenliği arasında olumlu ilişki bulunmasına rağmen, Ci/Ca oranı ile arasında olumsuz ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Mezofil iletkenliğinin, stoma iletkenliğinden ziyade net fotosentez üzerinde etkili olduğunu, tane dolumu öncesi biyomasın, bayrak yaprak fotosentez oranının ve yeşil kalma süresinin verimle alakalı olduğunu belirlemişlerdir.

Royo ve ark (2004), tarafından gelecekte buğdayın potansiyel veriminde bir artış sağlamak için, erken gelişim aşamasında fotosentetik alanda bir ilerlemeye gereksinim olacağı bildirilmiştir. Bu çalışma, makarnalık buğdayın (*Triticum turgidum* L. cv *durum*) yaprak ve yeşil alan örneklerinde çevre ve genotipik faktörlerin etkilerini incelemek amacıyla, Kuzey İspanya'nın Lleida bölgesinde sulu ve kuru koşullarda iki yıl süreyle 25 genotiple yürütülmüştür. Yaprak alan indeksi (LAI) ve yeşil alan indeksi (GAI) çıkıştan hasat anına kadar sekiz dönemde belirlenmiş ve elde edilen veriler asimetric bir eğri haline getirilmiştir. Genotip, lokasyon ve yıllar arasındaki kayda değer farklılıkları belirlemek için çok yönlü

varyans analizleri kullanılmıştır. Yaprak alanı ve yeşil alan indekslerinde, ekimden hasada kadar alınan örneklerde genotipik farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Susuz koşullar, sulanan alanlar ile karşılaştırıldığında, elde edilen eğrilerde yaprak alanı indeksinde % 27, yeşil alan indeksinde ise % 35 oranında bir azalma olduğu gözlenmiştir. Çiçeklenme yaklaşık % 2 oluncaya kadar (3-4 gün) kuraklık bitki gelişimin yavaşlamasına neden olmuştur. Bunun zıttı olarak, ekimden itibaren maksimum değere ulaşıncaya kadar geçen sürenin uzunluğu, kuraklık nedeniyle LAI ve GAI değerlerini % 10 civarında azaltmıştır. LAI ve GAI değerleri çevre koşullarından (su) genotipe göre daha fazla etkilenmişlerdir.

Bahar (2004), 2002 ve 2003 yıllarında Çukurova koşullarında, 6 ekmeklik ve 5 makarnalık buğday genotipinin bazı morfofizyolojik özellikleriyle verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamıştır. Makarnalık buğdaylarda net fotosentez hızının tane verimiyle olumlu, ekmeklik buğdaylarda stoma iletkenliğinin, tane verimi ile olumlu; yaprak sıcaklığının tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi ile olumsuz ilişkili olduğunu saptamıştır. Bitki topluluğu sıcaklık düşüşünün biyolojik verim ile olumlu, hasat indeksi ile olumsuz ilişki gösterdiğini belirtmiştir.

Kuşcu (2006), Çukurova koşullarında 2003 ve 2004 yıllarında 16 ekmeklik buğday çeşidiyle iki azot dozunda, verimdeki ilerlemeleri ve buna esas oluşturan morfolojik ve fizyolojik özellikleri incelemiştir. İncelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulmuştur. Hasat indeksindeki değişimlerin verimdeki değişimlere paralel bir şekilde gerçekleştiğini, buna karşılık biyomas değişimlerinin kararlı olmadığını, ayrıca hasat indeksi ile verim arasındaki ilişkinin de, biyomas ile verim arasındaki ilişkiye göre daha kararlı ve güçlü olduğunu belirtmiştir. Bunun da verimdeki ilerlemenin biyomastaki artıştan çok hasat indeksindeki artıştan kaynaklandığını belirtmiştir. Biyolojik verimin 1029-1203 kg/da, hasat indeksinin % 34.9-40.8, net fotosentez hızının $16.6-18.9 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve stoma iletkenliğinin $0.30-0.37 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Barutçular ve ark. (2006), Türkiye’de CIMMYT tarafından geliştirilen 11 adet tarihsel çeşidi 2 sulama uygulaması altında Şanlıurfa koşullarında denemeye almışlardır. Ortalama verimler yerel çeşit olan Karakılçık-33’de 386 g m^{-2} ’den Ege-

88'de 614 g m^{-2} 'ye kadar değişim göstermiştir. Çiçeklenme dönemine yakın sulamanın kesilmesiyle, bütün çeşitlerde ortalama dane veriminde % 6.2-25.7 arasında azalma görülmüştür. CIMMYT çeşitlerinin 1975 yılındaki introduksiyonundan bu yana Karakılçık-33 ile karşılaştırıldığında, CIMMYT çeşitlerinin dane verimlerinin yılda % 0.60 civarında artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu oran 1988'e kadar yılda % 1.08 artış göstermiştir. 1990'lı yıllardan sonra geliştirilen çeşitlerde dane verimindeki ilerlemenin fazla olmadığı görülmüştür. Yıllık ortalama ilerleme hızı yılda % 0.76 olmuştur. CIMMYT çeşitlerinin introduksiyonundan sonraki verim değişiklikleri quadratik fonksiyonda daha iyi görülmüştür. CIMMYT tarafından geliştirilen çeşitlerdeki verim artışları Karakılçık-33 ile karşılaştırıldığında daha fazla dane ağırlığı, dane sayısı ve bitki boyunun azalmasıyla ilişkili olan hasat indeksindeki artışla sonuçlanmıştır. Dane kalite özellikleri ilk generasyonda azalmış, yeniden artışına dair açık bir eğilim görülmemiştir.

Moragues ve ark (2006), 2001-2002 yetiştirme sezonunda İspanya'da, 52 yerel makarnalık buğday çeşidinde biyomas, yaprak alanı ve hasat indeksi ile tane verimi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Tane verimi yönünden erken gelişmenin önemli olduğu, erken gelişmenin yüksek biyoması ve hızlı yaprak gelişmesini desteklediği, fotosentezi artırdığı ve evaporasyonu düşürdüğünü belirtmişlerdir.

De Vita ve ark. (2007), 2000-2002 yılları arasında İtalya'da 14 makarnalık buğday çeşidinin tane verimi ve morfo-fizyolojik özellikleri üzerindeki genetik ilerlemeleri belirlemeye çalışmışlardır. Makarnalık buğday çeşitleri arasında agronomik özellikler yönünden gözlenen farklılıkların ekmeklik buğdaylara benzer olduğunu ve yıllık genetik kazancın 19.9 kg/ha/yıl olduğunu, genetik kazancın metrekaresindeki tane sayısı ve metrekaresindeki başak sayısı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Toprak üstü biyomasın $12.1\text{-}15.0 \text{ ton/ha}$ arasında, hasat indeksinin 1900 ve 1984 yılları arasında yetiştirilen çeşitlerde % 22 ile % 40 arasında değiştiğini, eski uzun boylu çeşitlerin yeni ve kısa boylu çeşitlerden daha düşük hasat indeksine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Net fotosentez hızının başağın yarısının çıktığı dönemde $10.1 \text{ ile } 15.5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ arasında, tane veriminin ise $3.26 \text{ ile } 5.43 \text{ ton/ha}$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Oliveras-Villegas ve ark. (2007), Meksika ve Avustralya’da kurak koşullarda 3 yıl süre ile yürüttükleri çalışmada; kurak koşullarda bitki örtüsü sıcaklığının verimle en yüksek ilişkiyi verdiğini, bitki örtüsü sıcaklığının kalıtımının yüksek olduğunu, sapakalkma döneminde yapılan bitki örtüsü sıcaklık ölçümünün biyomas ile ilişki verdiğini, klorofil içeriği ve bitki boyunun tane doldurma döneminde daha düşük ilişki verdiğini belirlemişlerdir. Bunlara rağmen, kurağa dayanıklı çeşit geliştirmede genetik varyasyon ve ileri kademe ıslah materyalindeki açılmaların, oldukça karmaşık olması nedeniyle daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu bildirmişlerdir.

Tiryakioğlu ve Koç (2007), 2001-2003 yılları arasında Çukurova koşullarında bitki fotosentez alanını teşkil eden bayrak yaprak ve alt yapraklarda tane dolum dönemi boyunca meydana gelen yaşlanma ve bunun unsurları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yaprak alanı ve sürekliliği bakımından çeşitler arasında önemli farkların olduğunu, bu farklılığın başak tane verimine yansıdığını, bu farklılığın bayrak yaprakta alt yaprakta daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bayrak yaprak alanı büyük ve bayrak yaprak alan sürekliliği uzun olan çeşitlerin başak veriminin de yüksek çıktığını belirlemişlerdir.

Koç ve ark. (2008), sıcaklık stresi altındaki çevrelerde, 15 buğday genotipini 3 yıl süresince 2 ekim zamanında değerlendirmeye almışlardır. Tane veriminin 2003 yılında 410 kg/da, 2004 yılında 484 kg/da, 2005 yılında 465 kg/da olduğunu aynı yıllarda sırasıyla hasat indeksinin % 31.9, % 37.3, ve % 41.6, net fotosentez hızının 15.0, 17.7 ve 14.0 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, stoma iletkenliğinin 362, 357.5 ve 277 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, mezofil iletkenliğinin 70.6, 92.2 ve 65.8 $\text{mmol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olduğunu tespit etmişlerdir. Başaktaki tane sayısı ve hasat indeksi yüksek genotipleri seçmenin faydalı olacağını, ilave olarak bayrak yaprak gaz değişim özelliklerinin (net fotosentez hızı, stoma iletkenliği, mezofil iletkenliği) ekmeklik buğdayın tane verimini artırmak için tamamlayıcı bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında taban arazisi ile laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Tarla denemesi 2012/13 buğday yetiştirme mevsiminde yürütülmüştür.

Araştırmada 2'si Suriye'de tescil edilmiş olan ICARDA kökenli (Cham 6 ve Siete cerros), 2'si Pakistan'da tescil edilmiş olan (Inqlap-91 ve V-3010), diğerleri Ülkemizde tescil edilmiş olan ve Çizelge 3.1.'de verilen 16 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.), çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Denemelerde kullanılan ekmeklik buğday çeşitleri ve orijinleri

S.N.	Çeşit Adı	Tohumluğun Sağlandığı Kuruluş
1	Adana 99	Çukurova Tarımsal Araş. Enst. Müd., Adana
2	Balatilla	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
3	Cemre	Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araş. Enst. Müd., Diyarbakır
4	Cham 6	ICARDA, Suriye
5	Colfiorito	Özbuğday Tarım İşletmeleri ve Tohum A.Ş., Hatay
6	Cumakalesi	Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araş. Enst. Müd., Diyarbakır
7	Dariel	TİVAK Tarım Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., Ankara
8	Galil	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş., Adana
9	Genç 99	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
10	Inqlap 91	Buğday Araştırma Enstitüsü, Faisalabad, Pakistan
11	Karacadağ 98	Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araş. Enst. Müd., Diyarbakır
12	Manenick	Limagrain Tohum Islah ve Üretim San. Tic. A.Ş., İstanbul
13	Meta 2002	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir
14	Özkan	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
15	Siete cerros	ICARDA, Suriye
16	V-3010	Buğday Araştırma Enstitüsü, Faisalabad, Pakistan

3.1.1. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğine bağlı Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanının farklı derinliklerinden alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizlere ait değerler aşağıda Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanının farklı derinliklerinden alınan toprak ve kimyasal analizlere ait değerler.

Toprak Unsurları	Toprak Derinliği (cm)			
	0-15	15-30	30-45	45-60
Tekstür	Killi tın	Killi tın	Killi tın	Killi tın
pH	7.78	7.82	7.56	7.64
EC (mmohs/cm)	0.24	0.38	0.21	0.26
CaCO ₃ (%)	18.0	17.0	17.0	2.0
K ₂ O (ppm)	436	417	234	155
P ₂ O ₅ (kg/da)	1.56	4.95	2.33	1.83
Cu (ppm)	1.29	1.32	1.39	1.37
Fe (ppm)	3.26	3.84	3.91	4.03
Zn (ppm)	1.47	1.26	0.92	0.95
Mn (ppm)	5.54	6.66	7.43	6.87
Organik Madde (%)	1.67	1.61	1.36	1.14

Çizelge 3.2. İncelendiğinde, deneme alanı toprak tekstürünün killi tın yapısında, hafif alkali, potasyumca zengin, fosforca yetersiz, düşük organik madde içerikli, orta kireçli, çok az tuzlu, Cu ve Fe içeriği yeterli, organik maddece yetersiz olduğu görülmektedir.

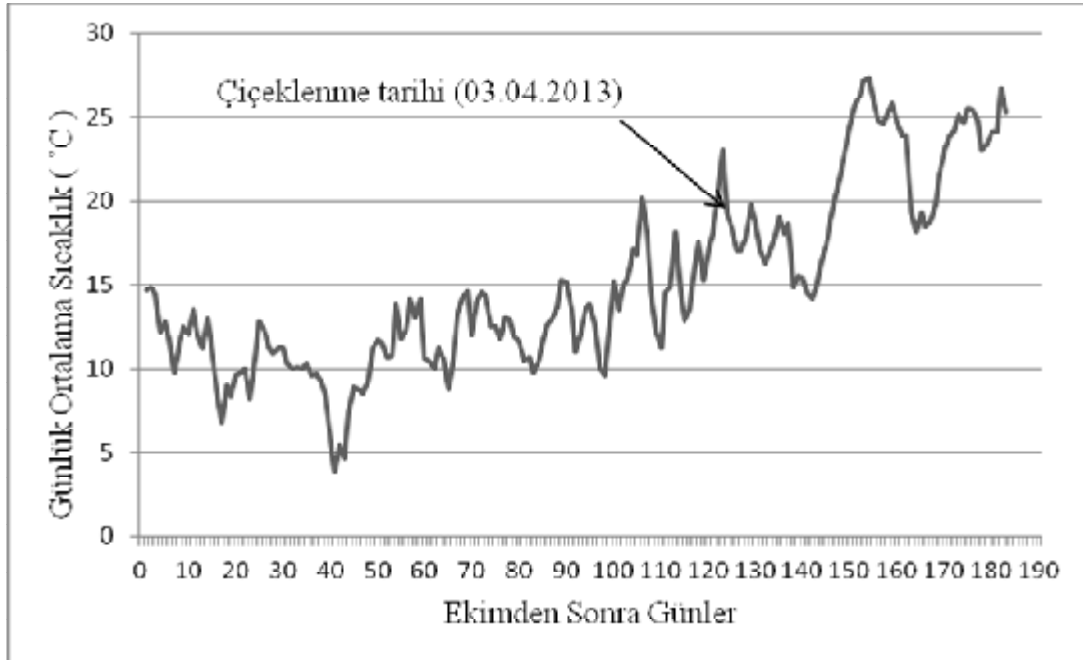
3.1.2. İklim Özellikleri

Çukurova bölgesinde kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen tipik bir Akdeniz iklimi hâkimdir. Denemenin yürütüldüğü döneme ait iklim değerleri ile uzun yıllara ait iklim değerleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemenin kurulduğu Adana ilinin uzun yıllar ve 2012/13 buğday yetiştirme sezonu sıcaklık ve yağış verileri (Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2013)

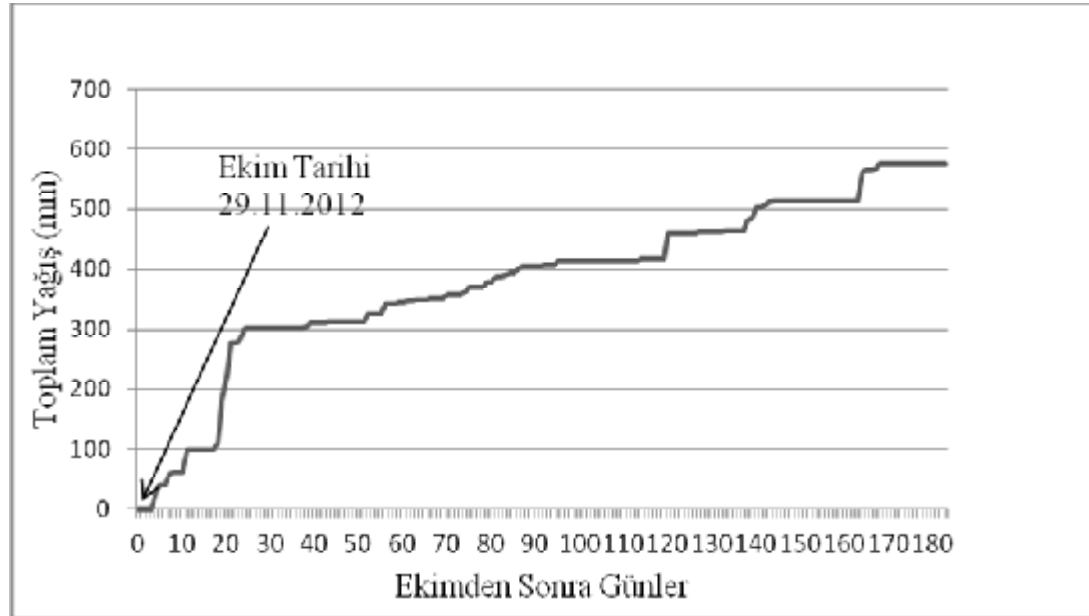
Aylar	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Uzun Yıllar (1960-2013)							
Ortalama Sıcaklık (°C)	15.5	11.1	9.6	10.5	13.5	17.5	21.7
Ortalama Yağış (mm)	75.1	130.4	111.5	85.4	65.6	56.3	45.2
Ort. Yağışlı Gün Sayısı	7.1	10.7	10.4	10.4	9.8	9.2	6.5
2012/13 Buğday Yetiştirme Mevsimi							
Ortalama Sıcaklık (°C)	17.0	11.1	9.9	12.5	14.8	18.7	23.6
Ortalama Yağış (mm)	139.4	303.0	46.2	55.7	54.3	54.0	61.5
Yağışlı Gün Sayısı	3.0	13.0	12.0	12.0	5.0	9.0	6.0

Çizelge 3.3. İncelendiğinde uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama sıcaklık değerleri ile 2012/13 buğday yetiştirme sezonu ortalama sıcaklıkları karşılaştırıldığında, 2012/13 sezonu ortalama sıcaklıklarının, Aralık ayı dışındaki her ay için uzun yıllar içinde gerçekleşen sıcaklık ortalamalarından fazla olduğu, farkın 0.3°C ile 2°C arasında değiştiği görülmektedir. Yetiştirme mevsimi ortalama sıcaklıkları, sapakalkma dönemine kadar 15°C 'nin altında, başaklanma öncesinde 20°C 'nin üzerinde ve süt olgunluğu döneminde ise 25°C 'nin üzerine çıkışlar göstermiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2012/13 buğday yetiştirme mevsimindeki günlük ortalama sıcaklıklar

Yağış durumu incelendiğinde, 2012/13 buğday yetiştirme sezonunda toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından 144.6 mm (Ekim tarihi dikkate alındığında bu farkın 80.3 mm) daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 3.3). Uzun yıllar içerisinde oluşan toplam yağış miktarı 569.5 mm iken 2012/13 buğday yetiştirme mevsiminde ise toplam yağış ekim öncesi ay dikkate alındığında 714.1 mm olmuştur. Genotipler, çıkış döneminde ortalama 300 mm gibi oldukça yüksek yağış alırken, sapakalkma başlangıcından olgunluğa kadar geçen süreçte aylık , ortalama 54 mm yağış almıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2012/2013 buğday yetiştirme mevsimindeki günlük yağış toplamaları.

3.2. Metod

3.2.1. Tarla Denemelerinin Kurulması

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri araştırma alanında yürütülen bu çalışmada, ekim HEGE-80 parsel mibzeri ile metrekaireye 450 canlı tohum düşecek şekilde 29.11.2012 tarihinde yapılmıştır. Her bir parsel 1.2 m (15cm Aralıklı 8 sıra) x 6m = 7.2 m² alanı olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim ile birlikte el ile dekara 40 kg P₂O₅ ha⁻¹ 20-20-0 ve 40 kg azot (N) ha⁻¹ serpilmiştir. Azot %33'lük amonyum nitrat formunda verilmiş, Kardeşlenme başlangıcında verilen 80 kg N ha⁻¹ %33'lük amonyum nitrat gübresi ve sapa kalkma başlangıcında 40 kg N ha⁻¹ %33'lük amonyum nitrat gübresi ile azot toplamda 160 kg ha⁻¹'a tamamlanmıştır.

Ekim, 6 m uzunluğundaki parsellere, 15 cm aralıklı 8 sıralı HEGE-80 parsel mibzeri ile metrekaireye 450 adet canlı tohum gelecek şekilde 29.11.2012 tarihinde yapılmıştır. Fizyolojik olgunluk tarihi 29.04.2013 olarak gerçekleşmiştir. Olgunlaşma tamamlandıktan sonra parsellerin hasadı, 30.05.2013 tarihinde HEGE-125 C tipi parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

3.2.2. Tarla Denemelerinin Yürütülmesi

Çıkıştan sonra bitkinin fenolojik gelişimi sürekli takip edilmiştir. Gerekli durumlarda herbisit, insektisit, fungusit ilaçlamaları yapılmıştır. Hasat işlemi parsel biçerdöveri ile yapılmıştır. Çiçeklenme ve olgunluk döneminde alınan bitki örneklerinde aşağıdaki incelemeler yürütülmüştür.

3.2.3. İncelenen Özellikler

3.2.3.1. Fenolojik Gelişme

Bitkilerde çıkıştan itibaren olgunluğa kadar belirli aralıklarla sürekli olarak gözlemler yapılarak, parselin genel durumu Zadoks (Zadoks ve ark., 1974) gelişme skalasına (ZGS) göre, bitkilerin % 50'sinin içinde bulunduğu gelişme dönemi esas alınarak belirlenecektir.

İlgili gelişme döneminin ulaşıldığı gün de dahil edilerek, her dönem için ekim tarihinden itibaren geçen gün sayısı belirlendikten sonra hüküm süren ortalama sıcaklıklar ele alınarak aşağıdaki formüle göre termal süre (Sıcaklık toplamı) hesaplanmıştır. Bu çalışmada $T_b = 0$ alınmıştır (Bauer ve ark., 1985)].

$$TS = \sum_{i=1}^n T - T_b$$

TS: Termal süre, T: günlük ortalama sıcaklık, T_b: bazal sıcaklık, n: gün sayısı

3.2.3.2. Bitki ve Kardeş Sayısı, Yatma

Her parselden parsel ortasında yer alan iç sıralardan 1 m uzunluğunda 1 sıra (0.15 m²'lik bir alan) belirlenmiş ve bu alanda sayım yapılmıştır.

3.2.3.2.(1). Çıkışta Bitki Sayısı (adet m⁻²):

Çıkış tamamlandıktan sonra (ZGS:10) belirlenen alandaki bitkilerin sayılıp, birim alana hesaplanması ile elde edilmiştir.

3.2.3.2.(2). Maksimum Sap Sayısı (adet m⁻²):

Kardeşlenmenin son bulduğu günlerde, sapa kalkma dönemi başlangıcında (ZGS:30) çıkışta bitki sayısı için belirlenen alandaki sapların sayılıp, birim alana hesaplanması ile elde edilmiştir.

3.2.3.2.(3). Yatma Durumu:

Yatma durumu gerçekleşmediği için, tüm parsellerde Bell ve Fischer (1994), tarafından tanımlanan yöntemle göre genotiplerin yatma durumları belirlenmemiştir.

3.2.3.4. Işık Kullanım Etkinliği İle İlgili Özellikler**3.2.3.4.(1). Bayrak Yaprığı Özellikleri****3.2.3.4.(1).a. Bayrak Yaprığı Net Fotosentez Hızı ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$):**

Net fotosentez hızı, LCA₃ tipi portatif fotosentez cihazı ile (LCA₃ Analytical Development Corp., Hodeston UK) bayrak yaprağı büyümesini tamamladığında (ZGS: 47) ve hızlı dane büyüme döneminde (ZGS:75) olmak üzere, toplam 2 farklı dönemde ölçülmüştür. Her parselden rastgele seçilen bitkinin bayrak yaprağının orta kısmında yapılan ölçümler, tam güneşli havada 10:00 ile 16:00 saatleri arasında yapılmıştır.

Net fotosentez hızı ölçümleri esnasında iklim parametreleri deneme yılı ölçüm günleri itibarıyla Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Fotosentez ölçümü yapılan günlerdeki ölçüm sırasında hava oransal nemi, sıcaklığı, CO₂ miktarı ile ölçüm kuvvetine ulaşan fotosentetik aktif radyasyon (PAR) değerleri

	Bayrak Yaprak (Genç) (14 Nisan 2013)	Bayrak Yaprak (Yaşlı) (26 Nisan 2013)
Oransal Nem (%)	33.16	25.24
Sıcaklık (°C)	34.01	35.36
CO₂ (ppm)	339	350
PAR (μmol CO₂ m⁻²s⁻¹)	1012	1012

Ölçüm esnasında yaprak yüzeyine gelen aktif fotosentetik radyasyon 1000 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹ olacak şekilde ışık yoğunluğu ayarlanmıştır. Diğer iklim parametreleri de havanın oransal nemi, sıcaklık ve CO₂ değerleri mevcut iklim koşullarında cihaz tarafından kaydedilmiştir.

3.2.3.4.(1).b. Bayrak Yaprak Alanı, cm²:

Fotosentez hızı ölçümlerinden sonra 20 adet yaprağın alanı, LI-COR (LI300) tipi yaprak alan ölçer cihazı ile ölçülmüştür.

3.2.3.4.(2). Bitki Örtüsü Özellikleri

3.2.3.4.(2).a. Bitki Örtüsünde Işık İletimi (%):

Bayrak yaprağı büyümesini tamamladığında (ZGS:47) ve hızlı dane büyüme döneminde (ZGS:75) bayrak yaprağının alt bölgesine (BYA) ve bitki örtüsü üzerine (BÖÜ) ulaşan ışık yoğunluğu (Fotosentetik solar radyasyon), SunScan (Delta-T Devices, Cambridge, UK) ile ölçülerek; [(BYA/BÖÜ)x100] formülü ile ışık iletim katsayısı yüzde değerleri hesaplanmıştır.

3.2.3.4.(2).b. Yaprak Alan İndeksi:

Bayrak yaprağı büyümesini tamamladığında (ZGS:47) ve hızlı dane büyüme döneminde (ZGS:75) bitki örtüsü üzerinde, bayrak yaprağı ve toprak seviyesindeki

ışık, SunScan (Delta-T Devices, Cambridge, UK) ile ölçülerek; elde edilen değerler kullanılarak yaprak alanı indeksi hesaplanmıştır.

3.2.3.4.(2).c. Bayrak Yaprak Klorofil ve SPAD Değeri:

3.2.3.4.(2).c.(a). Klorofil_a, Klorofil_b ve Klorofil_{a+b} Miktarı (mg m⁻²):

Vejetatif dönemde her parselde gelişimini tamamlamış 10 adet bayrak (genç) yapraktan alınan örnekler (örneğin 10 adet 0.8 cm çapındaki disk) saf aseton içerisinde ezilerek çözündürülüp ardından filtre kağıdı kullanılarak süzümüştür. Süzüntü belirli (10 ml) hacme tamamlanarak, spektrofotometre (Shimadzu UV-1208, Shimadzu Co., Kyoto, Japan) ile 663, 645, 638 ve 480 nm’de absorbans değerleri (A) ölçümüştür. Bu değerler, kullanılarak Arnon (1949)’a göre (AR) klorofil (Kl) pigmentleri konsantrasyonu $\mu\text{g ml}^{-1}$ olarak aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Kla (AR)} = [(12.7 \times A_{663}) - (2.69 \times A_{645})]$$

$$\text{Klb (AR)} = [(22.9 \times A_{645}) - (4.68 \times A_{663})]$$

$$\text{Kla+b (AR)} = [(20.21 \times A_{645}) + (8.02 \times A_{663})]$$

$$\text{Kla/b (AR)} = \text{Kla (AR)} / \text{Klb (AR)}$$

Daha sonra bu değerler, Porra (2002)’nın önerisi dikkate alınarak aşağıdaki gibi düzeltilmiştir.

$$\text{Kla (P)} = \text{Kl a+b (P)} \times \text{Kl a/b (P)} / (\text{Kla/b (P)} + 1)$$

$$\text{Klb (P)} = \text{Kl a+b (P)} / (\text{Kl a/b (P)} + 1)$$

Burada gerekli olan Kla+b ve Kla/b değerleri aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$\text{Kla+b (P)} = 0.895(\text{Kla+b (AR)})$$

$$\text{Kla/b (P)} = (0.593 + 0.459(\text{Kla/b (AR)}) + 0.229 (\text{Kl a/b (AR)})^2$$

Düzeltilmiş konsantrasyon değerleri ele alınarak önce birim yaprak ağırlığı başına klorofil pigment miktarları (mg g⁻¹) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\text{Kla (mg g}^{-1}\text{)} = \text{Kla (P)} \times (\text{V/W})$$

$$Klb(mg\ g^{-1}) = Klb\ (P) \times (V/W)$$

$$Kla+b(mg\ g^{-1}) = Kla+b\ (P) \times (V/W)$$

V: Süzüntü hacmi, ml (10 ml)

W: Toplam disk ağırlığı, mg (10 diskin toplam taze ağırlığı)

Sonra da önceki eşitliklerde μg olan Kla (P) ve Klb (P) değerleri mg'a dönüştürülerek, aşağıda yaprak alanı başına klorofil pigment miktarları ($mg\ m^{-2}$) hesaplanmıştır.

$$Kla(mg\ m^{-2}) = Kla\ (P) \times (V/toplam\ disk\ alanı,\ m^2)$$

$$Klb(mg\ m^{-2}) = Klb\ (P) \times (V/toplam\ disk\ alanı\ m^2)$$

$$Kla+b(mg\ m^{-2}) = Kla+b\ (P) \times (V/toplam\ disk\ alanı\ m^2)$$

3.2.3.4.(2).c.(b). Bayrak Yaprak Toplam Klorofil Miktarı (SPAD, değeri):

SPAD (Soil Plant Analysis Development) ölçümü, yapraktaki toplam klorofil miktarını dolaylı olarak ölçen, taşınabilir klorofil metre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ile yapılmıştır. Ölçümler bayrak (genç) yaprak döneminde olmak üzere parselde rastgele seçilen 10 bitkinin ana sap bayrak yaprağında öğleden sonra (14:00-16:00) açık havada yapılmış ve cihazdan okunan değerler SPAD değeri olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.5. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Boy ve Uzunluk

Çiçeklenme ve olgunluk döneminde her parselden $0.30\ m^2$ 'lik bir alandan alınan bitki örneklerinden parseli temsil edecek şekilde rastgele alınan 20 adet başaklı sapta aşağıda belirtilmiş olan ölçümler yapılmıştır.

3.2.3.5.(1). Bitki Boyu (cm):

Sapın toprağa bağlanmış olduğu noktadan tepe başakçığının ucuna kadar olan mesafe ölçülerek bulunmuştur.

3.2.3.5.(2). Başak Uzunluğu (cm):

Başağın sapa bağlandığı boğumdan tepe başakçığının uç noktasına kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3.5.(3). Üst Sap Uzunluğu (cm):

En üst boğumun alt kısmıyla başağın sapa bağlandığı boğum arası mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3.6. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Ağırlık ve Dağılımı

Çiçeklenme ve olgunluk dönemlerinde, her genotip için 0.15 m²'deki bitkiler hasat edilerek aşağıda belirtilen bitki kısımlarına ayrıştırılıp 70 °C'de 48 saat kurutulup tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3.6.(1). Başak Ağırlığı (mg m⁻²):

Sapa bağlandığı kısımdan başaklar kesilip kurutulduktan sonra tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3.6.(2). Bayrak Yaprak Ağırlığı (mg m⁻²):

Yakacığından kesilerek alınan bayrak yapraklar kurutulup tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3.6.(3). Üst Sap Ağırlığı (mg m^{-2}):

En üst boğumun alt kısmıyla başağın sapa bağlandığı boğum arası mesafe kurutulup tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3.6.(4). Alt Sap Ağırlığı (mg m^{-2}):

Bitkinin toprağa bağlandığı yer ile en üst boğum arasına kadar olan bitkinin sap ve yaprak kısımları kurutulup tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3.6.(3). Toplam Sap Ağırlığı (mg m^{-2}):

Yukarıdaki kısımların ağırlıkları toplanarak bulunmuştur.

3.2.3.7. Verim ve Öğeleri**3.2.3.7.(1). Metrekarede Başak Sayısı (başak m^{-2}):**

Olgunlukta belirli bir alandaki (0.30 m^2) başakların sayılıp birim alana hesaplanmasıyla elde edilmiştir.

3.2.3.7.(2). Başakta Başakçık Sayısı (adet başak^{-1}):

Olgunlukta parselde seçilen 20 adet başakta fertil ve steril başakçıkların sayılması ile elde edilmiştir.

3.2.3.7.(3). Biyolojik Verim (g m^{-2}):

Belirli alandan (0.30 m^2) alınan tüm toprak üstü bitki kısımlarının ağırlıkları kurutulduktan sonra tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3.7.(4). Hasat İndeksi (%):

Tartılan materyal harmanlandıktan sonra elde edilen dane ürün ağırlığı toplam ağırlığa (toplam toprak üstü bitki kuru ağırlığına, biyolojik verim) oranlanarak hesaplanmıştır.

3.2.3.7.(5). Dane Verimi (g m^{-2}):

Parsel biçerdöveri ile hasat edilen parselden elde edilen dane ürünü tartılarak, birim alan cinsinden hesaplanarak belirlenecektir.

3.2.3.7.(6). Dane Ağırlığı (mg dane^{-1}):

Elde edilen dane ürününden alınan 50 g'lık örneklerde daneler sayılıp her bir danenin ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.3.7.(7). Metrekarede Dane Sayısı (dane m^{-2}):

Dane verimi dane ağırlığına oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.3.7.(8). Başak Dane Verimi (g başak^{-1}):

Dane veriminin başak sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

3.2.3.7.(9). Başakta Dane Sayısı (dane başak^{-1}):

Metrekaredeki dane sayısı metrekaredeki başak sayısına oranlanarak hesaplanmıştır.

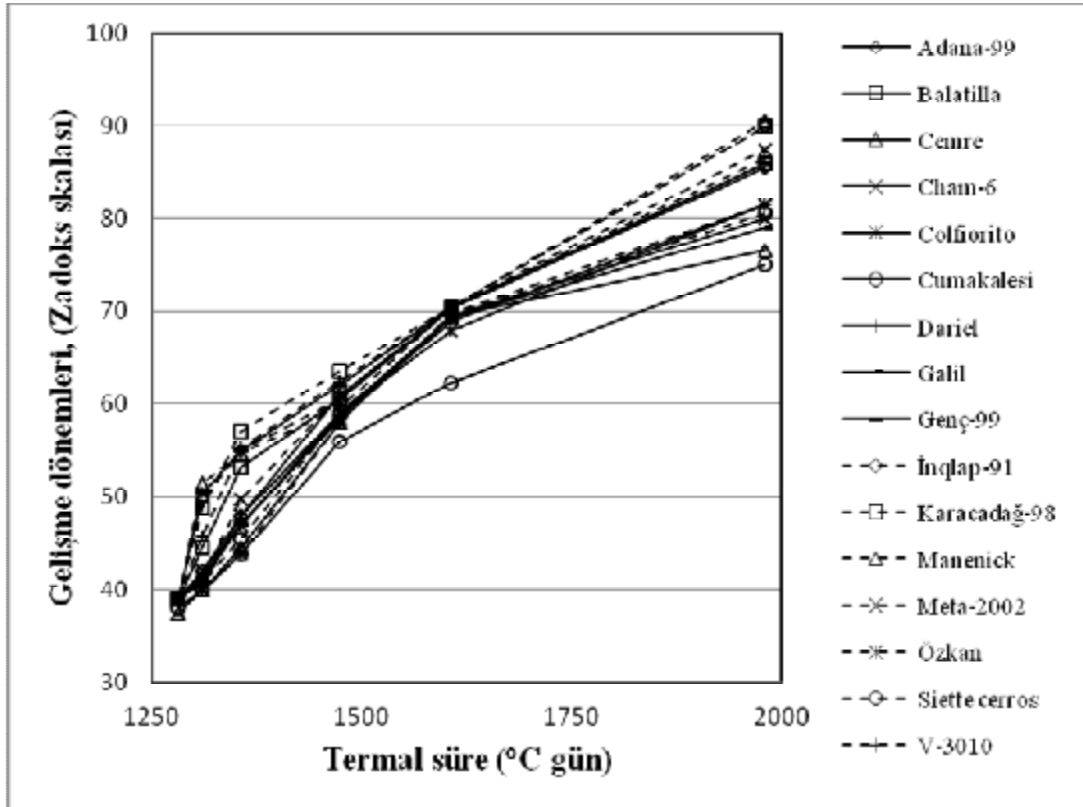
3.2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

İncelenen karakterlere ait verilerin varyans analizi tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak MSTATC paket programı ile analiz edilmiş, ortalamalar ise E.G.F. (En Küçük Güvenilir Fark) testine göre karşılaştırılmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkiler SPSS paket programı kullanılarak korelasyon analizi ile saptanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gelişme

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim arasındaki ilişkilerinin incelenmesini araştırmak üzere 16 çeşitle yürütülen deneme sonucunda, termal süre ve zadoks gelişim skalası (ZGS), Şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2012/13 buğday yetiştirme mevsimindeki fenolojik gelişme seyri

Şekilde görüldüğü gibi genotiplerin kardeşlenme dönemi 972°Cgün 26.02.2013, sapa kalkma dönemi 1098°Cgün 08.03.2013, bayrak yaprak teşekkülü 1280°Cgün 20.03.2013, Karınlanma 1309°Cgün 22.03.2013, başaklanma başlangıcı 1355°Cgün 25.03.2013, başaklanma 1417°Cgün 29.03.2013, çiçeklenme başlangıcı 1472°Cgün 01.04.2013, çiçeklenme 1515°Cgün 03.04.2013, çiçeklenme sonu

1550°Cgün 05.04.2013, dane tutma 1605 °Cgün 08.04.2013, fizyolojik olgunluk tarihi 1979 °Cgün 29.04.2013 olarak belirlenmiştir.

4.2. Bitki ve Kardeş Sayısı, Yatma

Çıkışta bitki sayısı deneme yılında çeşitlerin tamamında çıkış tamamlandıktan sonra (ZGS; 10) sayılmıştır. Maksimum sap sayısı çeşitlerin tamamı sapa kalkma dönemi başlangıcında iken (ZGS; 30) sayılmıştır. Deneme yılında çeşitlerde yatma meydana gelmediği için yok sayılmıştır.

4.2.1. Çıkışta Bitki Sayısı

Çukurova bölgesinde 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen deneme sonucunda, çıkışta bitki sayısına değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çıkışta bitki sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	30894.6	10298.2	3.4902
Çeşit	15	44548.9	2969.9	1.0066
Hata	45	132775.4	2950.6	
Genel	63	208218.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		16.94		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.1. incelendiğinde; çıkışta bitki sayısı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak önemli düzeyde önemli oluşmamıştır. Denemede incelenen çeşitlere ait çıkışta bitki sayısı ortalaması 321 adet m⁻² olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çeşitler arasında çıkışta bitki sayısı en düşük 253 adet m⁻² (Genç-99) ile en yüksek 360 adet m⁻² (Balattıla) arasında elde edilmiştir.

Çıkışta bitki sayısı ile dane verimi arasında zayıf pozitif korelasyon (r=0.078) meydana gelmiştir.

4.2.2. Maksimum Sap Sayısı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde metrekarede maksimum sap sayısına ait varyans analiz değerlerin Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde metrekarede maksimum sap sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	477795.5	159265.2	13.9680
Çeşit	15	351649.1	23443.3	2.0560*
Hata	45	513097.7	11402.2	
Genel	63	1342542.4		
Varyasyon Katsayısı (%)		13.69		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, metrekarede maksimum sap sayısı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemede incelenen çeşitlere ait maksimum sap sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde, maksimum sap sayısı ortalama 780 adet m⁻² olarak bulunmuştur . Çeşitler arasında metrekarede sap sayısı en düşük 601 adet m⁻² (Manenick) ile en yüksek 902 adet m⁻² (Cumakalesi) arasında elde edilmiştir.

Metrekarede maksimum sap sayısındaki artış, dane veriminde önemli olmayan düzeyde düşüslere neden olmuştur (r= - 0.374).

4.3. Işık Kullanım Etkinliği İle İlgili Özellikler

4.3.1. Bayrak Yaprak Özellikleri

4.3.1.1. Bayrak Yaprığı Net Fotosentez Hızı (µmol CO₂ m⁻²s⁻¹)

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim arasındaki ilişkilerinin incelenmesini

araştırmak üzere 16 çeşitle yürütülen deneme sonucunda, bayrak yaprak net fotosentez hızına ait varyans analiz değerlerin Çizelge 4.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. İncelendiğinde; genç ve yaşlı bayrak yaprak net fotosentez hızı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Denemede incelenen çeşitlere ait bayrak yaprak net fotosentez hızı ortalama değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çıkışta bitki sayısı ve metrekarede maksimum sap sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çıkışta Bitki Sayısı (adet m ⁻²)		Maksimum Sap Sayısı (adet m ⁻²)	
	Ortalama	Grup	Ortalama	Grup
Adana-99	319		754	ABCD
Balattıla	360		783	ABCD
Cemre	313		819	ABCD
Cham-6	319		695	CDE
Colfiorito	347		838	ABC
Cumakalesi	298		902	A
Dariel	320		671	DE
Galil	322		804	ABCD
Genç-99	253		748	BCDE
İnqlab-91	315		794	ABCD
Karacadağ-98	329		788	ABCD
Manenick	288		601	E
Meta-2002	350		893	AB
Özkan	309		821	ABCD
Siete cerros	354		787	ABCD
V-3010	339		785	ABCD
Ortalama	321		780	
V.K. %	16.94		13.69	
EGF, 0.05	öd.		152.1	

öd: Değerler %5 olasılık düzeyinde benzerdir.

Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.4. 16 ekmeklik buğday çeşidinde genç ve yaşlı bayrak yaprak net fotosentez hızına ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bayrak Yaprak (Genç) Net Fotosentez Hızına				
Blok	3	39.5	13.2	8.4727
Çeşit	15	35.1	2.2	1.4214
Hata	45	69.9	1.6	
Genel	63	142.5		
Varyasyon Katsayısı (%)		10.75		
Bayrak Yaprak (Yaşlı) Net Fotosentez Hızına				
Blok	3	19.9	6.7	1.0791
Çeşit	15	58.8	3.9	0.6359
Hata	45	277.5	6.2	
Genel	63	356.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		24.89		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.5. 16 ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak (genç ve yaşlı) net fotosentez hızı ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ortalamaları ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Bayrak Yaprak (Genç)		Bayrak Yaprak (Yaşlı)	
	Ortalama	Grup	Ortalama	Grup
Adana-99	12.03		9.93	
Balattıla	11.30		8.78	
Cemre	11.83		11.08	
Cham-6	10.40		10.95	
Colfiorito	12.30		9.23	
Cumakalesi	9.88		9.33	
Dariel	11.10		8.90	
Galil	11.95		10.33	
Genç-99	10.98		9.18	
İnqlab-91	12.45		10.63	
Karacadağ-98	11.80		8.63	
Manenick	12.03		9.23	
Meta-2002	11.28		12.00	
Özkan	12.50		10.25	
Siete cerros	12.23		10.23	
V-3010	11.40		11.05	
Ortalama	11.59		9.98	
V.K. %	10.75		24.89	
EGF, 0.05	öd.		öd.	

öd: Değerler %5 olasılık düzeyinde benzerdir.

Çizelge 4.5. İncelendiğinde; çeşitlere ait genç ve yaşlı bayrak yaprak net fotosentez hızı ortalamaları sırası ile 11.59 ve 9.98 ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında en düşük bayrak yaprak net fotosentez hızı genç yapraklarda 9.88 ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ile Cumakalesi, yaşlı yapraklarda 8.63 ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ile Karacadağ-98 çeşidinde saptanmıştır. Çeşitlerde, en yüksek bayrak yaprak net fotosentez hızı ise genç yapraklarda 12.50 ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ile Özkan, yaşlı yapraklarda ise 12.00 ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ile Meta-2002 çeşitlerinde elde edilmiştir.

Genç ve yaşlı bayrak yaprak net fotosentez hızları ile dane verimi arasında zayıf pozitif yönlü sırası ile $r= 0.118$ ve $r= 0.102$ ilişkiler bulunmuştur.

4.3.1.2. Bayrak Yaprak Alanı

Çukurova bölgesi 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen deneme sonucunda, bayrak yaprak alanına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde; bayrak yaprak alanı üzerine genotipik etki istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	1038.8	346.3	38.9183
Çeşit	15	1505.1	100.3	11.2778*
Hata	45	400.4	8.9	
Genel	63	2944.2		
Varyasyon Katsayısı (%)		8.40		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Bayrak yaprak alanı büyüklüklerine ait ortalama değerler Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde, çeşitlere ait ortalama bayrak yaprak alanı $35.51 \text{ cm}^2 \text{ yaprak}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında yaprak alanı en düşük 26.14 cm² yaprak⁻¹ (Colfiorito) ile en yüksek 44.21 cm² yaprak⁻¹ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Bayrak yaprak alanı ile dane verimi arasında zayıf pozitif yönlü korelasyon (r= 0.145) saptanmıştır.

4.3.2. Bitki Örtüsü Özellikleri

4.3.2.1. Bitki Örtüsünde Işık İletimi

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim arasındaki ilişkilerinin incelenmesini araştırmak üzere 16 çeşitle yürütülen deneme sonucunda, bitki örtüsünde ışık iletimine ait varyans analiz değerlerin Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanı ortalama değerleri (cm² yaprak⁻¹) ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Ortalama	Grup
Adana-99	32.51	DE
Balattıla	33.06	DE
Cemre	44.21	A
Cham-6	37.94	BC
Colfiorito	26.14	F
Cumakalesi	35.83	CD
Dariel	42.23	A
Galil	41.93	AB
Genç-99	34.30	CDE
İnqlab-91	33.26	DE
Karacadağ-98	30.37	EF
Manenick	42.69	A
Meta-2002	31.78	DE
Özkan	33.94	CDE
Siete cerros	33.69	CDE
V-3010	34.31	CDE
Ortalama	35.51	
V.K. %	8.40	
EGF, 0.05	4.248	

Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.8. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak (genç ve yaşlı) bitki örtüsünde ışık iletimine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bayrak (Genç) Yaprak Net Fotosentez Hızı				
Blok	3	253.1	84.4	5.4173
Çeşit	15	1029.5	68.6	4.4065*
Hata	45	700.9	15.6	
Genel	63	1983.6		
Varyasyon Katsayısı (%)		9.53		
Bayrak (Yaşlı) Yaprak Net Fotosentez Hızın				
Blok	3	44.1	14.7	1.1059
Çeşit	15	1840.2	122.7	9.2443*
Hata	45	597.2	13.3	
Genel	63	2481.5		
Varyasyon Katsayısı (%)		6.43		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.8. incelendiğinde; bayrak (genç-13Nisan) yaprak bitki örtüsünde ışık iletimi bakımından, incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlere ait genç ve yaşlı bayrak ortalama ışık iletim değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde genç ve yaşlı bayrak yaprak döneminde bitki örtüsünde ışık iletimi (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Genç Bayrak Yaprak		Yaşlı Bayrak Yaprak	
	Ortalama	Grup	Ortalama	Grup
Adana-99	40.50	CDE	68.38	A
Balattıla	42.38	BCD	56.45	BCD
Cemre	40.33	CDE	59.05	B
Cham-6	46.42	AB	54.65	BCD
Colfiorito	42.47	BCD	57.08	BC
Cumakalesi	37.78	DE	67.88	A
Daniel	30.65	F	55.70	BCD
Galil	44.22	ABC	55.92	BCD
Genç-99	42.70	BCD	58.38	BC
İnqlab-91	41.08	BCDE	58.78	B
Karacadağ-98	42.70	BCD	57.72	BC
Manenick	42.78	BCD	46.17	E
Meta-2002	48.85	A	51.65	D
Özkan	40.75	CDE	54.25	BCD
Siete cerros	36.13	EF	51.60	D
V-3010	42.90	BCD	53.40	CD
Ortalama	41.41		56.69	
V.K. %	9.53		6.43	
EGF, 0.05	5.621		5.188	

Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.9 incelendiğinde, genç bayrak yaprak bitki örtüsünde ışık iletimi % 41.41 bulunurken bayrak yaprakların yaşlılık döneminde ışık iletimi % 56.69'a çıkmıştır.

Genç bayrak yapraklarda en düşük ışık iletimi % 30.65 ile Dariel çeşidinde bulunurken, yaşlı yapraklılık döneminde 46.17 ile Manenick çeşidinde gerçekleşmiştir.

Genç bayrak yapraklarda en yüksek ışık iletimi % 48.85 ile Meta-2002 çeşidinde elde edilirken, yaşlılık döneminde % 68.38 ile Adana-99 çeşidinde elde edilmiştir.

Genç bayrak yaprak bitki örtüsünde ışık iletimi ile dane verimi arasında zayıf pozitif korelasyon ($r= 0.112$) bulunurken yaşlılık döneminde negatif yönlü önemli korelasyon ($r= - 0.564^*$) saptanmıştır.

4.3.2.2. Yaprak Alan İndeksi

Buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde yaprak alan indeksi (YAI) değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 incelendiğinde; yaprak alan indeksi bakımından, çeşitlerin önemli bir etkisi saptanmamıştır.

Çizelge 4.10. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde yaprak alan indeksine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	12.6	4.2	4.7261
Çeşit	15	22.9	1.5	1.7250
Hata	45	39.8	0.9	
Genel	63	75.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		10.9		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Denemede incelenen çeşitlere ait yaprak alan indeksi ortalama değerleri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde çeşitler, ortalama 8.69 yaprak alan indeksi vermiştir. Çeşitler arasında en düşük yaprak alan indeksi 7.50 ile Manenick, en yüksek yaprak alan indeksi ise 9.98 ile V-3010 çeşidinde elde edilmiştir.

Borojevic ve Williams (1982), 3 buğday çeşidi ile 10 yıl yürüttükleri çalışmada, kültür çeşitlerinin birbirine yakın yaprak alan indeksi oluşturduklarını bildirilmiştir.

Bu çalışmada, yaprak alan indeksi ile dane verimi arasında zayıf yönlü negatif korelasyon ($r = -0.030$) saptanırken, olgunluk dönemi bitki boyu arasında pozitif yönlü önemli korelasyon ($r = 0.544^*$) meydana gelmiştir.

Çizelge 4.11. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde yaprak alan indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yaprak Alan İndeksi	
	Ortalama	Grup
Adana-99	8.28	
Balattila	8.23	
Cemre	9.03	
Cham-6	9.15	
Colfiorito	7.88	
Cumakalesi	8.88	
Dariel	9.48	
Galil	8.90	
Genç-99	8.38	
İnqlab-91	8.08	
Karacadağ-98	8.90	
Manenick	7.50	
Meta-2002	9.10	
Özkan	7.78	
Siete cerros	9.50	
V-3010	9.98	
Ortalama	8.69	
V.K. %	10.90	
EGF, 0.05	öd.	

öd: Değerler %5 olasılık düzeyinde benzerdir.

4.3.2.3. Bayrak yaprak Klorofil ve SPAD Değeri

4.3.2.3.(1). Bayrak Yaprak Klorofil_a Konsantrasyonu

Çeşitlerin çiçeklenme döneminde bayrak yaprakların (genç) alan ve yaş ağırlığı üzerinden hesaplanan Klorofil_a (Kl_a) konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. incelendiğinde, bayrak yaprak alanı başına Kl_a konsantrasyonu üzerine çeşitler önemli etkide bulunmazken, yaş ağırlıkta Kl_a konsantrasyonu $p < 0.05$ olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemede incelenen çeşitlere ait alan ve yaş ağırlıkta Kl_a konsantrasyonu ortalama değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelge 4.13 incelendiğinde, çeşitlerin yaprak alanında ortalama Klorofil_a 470.71 mg m⁻² olarak bulunurken, yaş yaprak ağırlığında Kl_a 2.541 mg g⁻¹ olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.12. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_a konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Klorofil_a (mg m⁻²)				
Blok	3	76367.8	25455.9	7.8852
Çeşit	15	64249.4	4283.3	1.3268
Hata	45	145273.7	3228.3	
Genel	63	285890.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		12.07		
Klorofil_a (mg g⁻¹)				
Blok	3	0.504	0.168	2.0101
Çeşit	15	2.423	0.162	1.9324*
Hata	45	3.762	0.084	
Genel	63	6.690		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.38		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çeşitler arasında en düşük bayrak yaprak Kl_a konsantrasyonu, yaprak alanı ve yaprak yaş ağırlıklarında sırası ile 405.50 mg m⁻² (Özkan) ve 2.122 mg g⁻¹ (Dariel),

en yüksek değerler ise sırası ile 521.25 mg m⁻² (Colfiorito) ve 2.935 mg g⁻¹ (Karacadağ-98) çeşitlerinde saptanmıştır.

Bayrak yaprak alanı ile yaş ağırlık Kl_a konsantrasyonu ile dane verimi arasında sırası ile negatif yönlü zayıf r= - 0.054 ve r= - 0.320 ilişkileri saptanmıştır.

4.3.2.3.(2). Bayrak Yaprak Klorofil_b Konsantrasyonu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde bayrak yaprak (genç) alanı ve yaş ağırlığı üzerinden saptanan Klorofil_b (mg m⁻² ve mg g⁻¹) konsantrasyonu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. incelendiğinde, bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_b konsantrasyonu bakımından, çeşitlerin istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamıştır. Denemede incelenen çeşitlere ait bayrak yaprak Kl_b (mg m⁻²) ortalama değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.13. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanında ve yaş yaprak ağırlığında Klorofil_b konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Klorofil_b (mg m⁻²)				
Blok	3	14367.8	4789.3	19.6475
Çeşit	15	3919.9	261.3	1.0721
Hata	45	10969.2	243.8	
Genel	63	29256.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		14.90		
Klorofil_b (mg g⁻¹)				
Blok	3	0.228	0.076	14.9885
Çeşit	15	0.075	0.005	0.9843
Hata	45	0.228	0.005	
Genel	63	0.531		
Varyasyon Katsayısı (%)		12.67		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.16 incelendiğinde çeşitlerin bayrak yaprak alanında Kl_b konsantrasyonu ortalama 104.78 mg m^{-2} olurken, yaş ağırlıkta Kl_b konsantrasyonu 0.562 mg g^{-1} olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında yaprak alanında ve yaş yaprakta en düşük Kl_b konsantrasyonları sırası ile 86.50 mg m^{-2} (Özkan) ve 0.502 mg g^{-1} (Balattila), en yüksek değerler ise yine sırası ile 116.50 mg m^{-2} (Cemre) ve 0.603 mg g^{-1} (Meta-2002) olarak saptanmıştır.

Bayrak alanında Kl_b konsantrasyonu ile dane verimi arasında zayıf pozitif korelasyon ($r= 0.135$) ortaya çıkarken, yaş bayrak yaprakta Kl_b konsantrasyonu ile dane verimi arasında ise zayıf negatif korelasyon ($r= - 0.218$) meydana gelmiştir.

4.3.2.3.(3). Bayrak Yaprak Klorofil_{a+b} Konsantrasyonu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde bayrak yaprakların (genç) alanında ve yaş ağırlığında Klorofil_{a+b} (Kl_{a+b}) konsantrasyonu varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_{a+b} konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Klorofil_{a+b} (mg m^{-2})				
Blok	3	145997.2	48665.7	13.9123
Çeşit	15	61896.9	4126.5	1.1797
Hata	45	157411.3	3498.0	
Genel	63	365305.4		
Varyasyon Katsayısı (%)		12.15		
Klorofil_{a+b} (mg g^{-1})				
Blok	3	1.553	0.518	6.3858
Çeşit	15	1.951	0.130	1.6041
Hata	45	3.648	0.081	
Genel	63	7.152		
Varyasyon Katsayısı (%)		10.86		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.14 incelendiğinde, bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_{a+b} konsantrasyonu üzerine çeşitlerin istatistiki olarak önemli bir etkisi oluşmamıştır.

Denemede incelenen çeşitlere ait bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_{a+b} konsantrasyonu ortalama değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 incelendiğinde, çeşitler bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_{a+b} konsantrasyonu sırası ile 486.91 mg m⁻² ve 2.623 mg g⁻¹ olarak bulunmuştur.

İncelenen çeşitler arasında en düşük Kl_{a+b} konsantrasyonu 413.50 mg m⁻² (Özkan) ve 2.312 mg g⁻¹ (Dariel), en yüksek Kl_{a+b} konsantrasyonu ise 535.50 mg m⁻² (Cemre) ve 2.938 mg g⁻¹ (Karacadağ-98) olarak elde edilmiştir.

Bayrak yaprak alanında ve yaş ağırlığında Kl_{a+b} konsantrasyonu ile dane verimi arasında sırası ile pozitif ($r= 0.011$) ve negatif yönlü ($r= - 0.318$) zayıf korelasyonlar saptanmıştır.

4.3.2.3.(4). Bayrak Yaprak Toplam Klorofil Miktarı (SPAD, değeri)

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde bayrak (genç) yaprak klorofil miktarına (SPAD değerine) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde bayrak yaprak toplam klorofil miktarına (SPAD değerine) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	64.6	21.5	3.7686
Çeşit	15	218.5	14.6	2.5495*
Hata	45	257.2	5.7	
Genel	63	540.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		5.14		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.15. incelendiğinde, bayrak yaprak klorofil miktarı (SPAD) üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemede incelenen çeşitlere ait ortalama SPAD değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16 incelendiğinde çeşitlerin ortalama SPAD değeri 46.50 olarak bulunmuştur.

İncelenen çeşitler arasında en düşük SPAD değeri 44.55 ile Karacadağ-98 çeşidinde, en yüksek SPAD değeri ise 51.97 ile Colfiorito çeşidinde bulunmuştur.

Bayrak yaprak SPAD değeri ile dane verimi arasında zayıf negatif yönlü korelasyon ($r = -0.049$) meydana gelmiştir.

Bayrak SPAD değeri ile hasat indeksi arasında önemli pozitif yönlü korelasyon ($r = 0.570$, $p < 0.05$) bulunmuştur.

Bayrak SPAD değeri ile olgunluk dönemi üst sap uzunluğu arasında güçlü negatif korelasyon ($r = -0.766$, $p < 0.01$) meydana gelmiştir.

Son yıllarda, Hede ve ark., (1999), Rharrabti ve ark., (2001) gibi bazı araştırmacılar buğdayda SPAD ölçümleri ile başarılı sonuçlar almasına karşın, Ülkemiz koşullarında SPAD kullanılabilirliği, sınırlı sayıdaki çalışmalarla birlikte henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır (Bahar ve ark., 2005; Yıldırım, 2005; Çekiç, 2007).

Yıldırım ve ark. (2009) buğdayda özellikle başaklanma ve erken hamur olum döneminde, genotipler arasında önemli SPAD değeri farklılıkları bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16. 16 Ekmeklik buğday çeşitleri bayrak yaprağında klorofil i konsantrasyonu ve SPAD değerine ait ortalama ve oluşan gruplar

Çeşitler	Klorofil _a (mg m ⁻²)		Klorofil _a (mg g ⁻¹)		Klorofil _b (mg m ⁻²)		Klorofil _b (mg g ⁻¹)		Klorofil _{a+b} (mg m ⁻²)		Klorofil _{a+b} (mg g ⁻¹)		SPAD değeri	
	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup
Adana-99	484.75		2.61	ABC	107.00		0.572		500.00		2.683		45.20	BCD
Balattila	445.50		2.39	CD	93.75		0.502		451.75		2.430		45.17	CD
Cemre	513.75		2.63	ABC	116.50		0.595		535.50		2.730		45.15	CD
Cham-6	470.75		2.40	CD	103.50		0.525		485.25		2.475		48.17	BC
Colfiorito	521.25		2.72	ABC	113.75		0.590		534.75		2.783		51.97	A
Cumakalesi	458.75		2.53	ABCD	102.00		0.560		474.75		2.620		46.53	BCD
Daniel	424.75		2.12	D	111.75		0.553		465.00		2.312		47.33	BCD
Galil	485.25		2.52	BCD	115.25		0.590		513.75		2.655		47.65	BCD
Genç-99	451.50		2.54	ABC	107.25		0.595		479.00		2.678		48.60	AB
İnçlab-91	473.25		2.46	BCD	110.00		0.570		498.25		2.590		44.92	CD
Karacadağ-98	514.25		2.94	A	104.25		0.595		514.25		2.938		44.55	D
Manenick	447.75		2.36	CD	98.00		0.510		459.50		2.413		45.25	BCD
Meta-2002	505.50		2.87	AB	106.75		0.603		513.25		2.913		45.80	BCD
Özkan	405.50		2.49	BCD	86.50		0.535		413.50		2.547		46.28	BCD
Siete cerros	467.50		2.69	ABC	102.00		0.587		481.25		2.762		46.33	BCD
V-3010	461.50		2.40	CD	98.25		0.508		470.75		2.438		45.17	CD
Ortalama	470.71		2.54		104.78		0.562		486.91		2.623		46.50	
V.K.%	12.07		11.28		14.90		12.67		12.15		10.86		5.14	
EGF, 0.05	öd.		0.413		öd.		öd.		öd.		öd.		3.405	

öd: Değerler %5 olasılık düzeyinde benzerdir. Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

4.4. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde Boy ve Uzunluk

4.4.1.Çiçeklenme Döneminde Boy ve Uzunluk

4.4.1.1. Bitki Boyu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	229.1	76.4	5.4846
Çeşit	15	916.9	61.1	4.3902*
Hata	45	626.6	13.9	
Genel	63	1772.6		
Varyasyon Katsayısı (%)		3.90		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.17. incelendiğinde, çiçeklenme döneminde bitki boyu üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme dönemi bitki boyu ortalama değerleri Çizelge 4.23'de verilmiştir

Çizelge 4.23 incelendiğinde, çeşit ortalamaları 95.74 cm olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında en düşük bitki boyu 88.47 cm (Colfiorito) ile en yüksek bitki boyu ise 105.10 cm (Cemre) arasında değişmiştir.

Çiçeklenme döneminde bitki boyu ile dane verimi arasında zayıf negatif korelasyon ($r = -0.301$) ortaya çıkarken, bitki boyu ile hasat indeksi (%) arasında güçlü negatif korelasyon ($r = -0.721^{**}$) meydana gelmiştir. Bu ilişki daha kısa boylu çeşitlerde daha yüksek hasat indeksi sağlamaktadır (Barutçular ve ark, 2006).

4.4.1.2. Başak Uzunluğu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde başak uzunluğuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18.'de verilmiştir

Çizelge 4.18. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	24.6	8.2	16.6898
Çeşit	15	23.5	1.6	3.2009*
Hata	45	22.1	0.5	
Genel	63	70.2		
Varyasyon Katsayısı (%)		7.20		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.18. incelendiğinde; çiçeklenme döneminde başak uzunluğu üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait başak uzunluğu ortalama değerleri Çizelge 4.23 de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde, çeşitler ortalamaları 9.28 cm olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında çiçeklenme döneminde en düşük başak uzunluğu 9.11 cm (Colfiorito) çeşidinde, en yüksek başak uzunluğu ise 11.48 cm (Cemre) olarak elde edilmiştir.

Çiçeklenme döneminde başak uzunluğu ile dane verimi arasında zayıf negatif korelasyon ($r = -0.315$) ortaya çıkarken, başak uzunluğu ile biyolojik verim arasında önemli pozitif korelasyon ($r = 0.513$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.4.1.3. Üst Sap Uzunluğu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde üst sap uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde üst sap uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	2.0	0.7	0.0955
Çeşit	15	432.6	28.8	4.0647*
Hata	45	319.3	7.1	
Genel	63	753.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		8.06		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.19. incelendiğinde, çiçeklenme döneminde üst sap uzunluğu üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme dönemi üst sap uzunluğu ortalama değerleri Çizelge 4.23’de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde çeşit ortalamaları 33.05 cm olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında üst sap uzunluğu, en düşük 27.88 cm (Colfiorito) ile en yüksek 37.01 cm (Cemre) arasında değişmiştir.

Çiçeklenme döneminde üst sap uzunluğu ile dane verimi arasında zayıf pozitif korelasyon ($r= 0.238$) ortaya çıkarken, üst sap uzunluğu ile dane ağırlığı arasında güçlü pozitif korelasyon ($r= 0.743$, $p<0.01$) meydana gelmiştir.

4.4.2.Olgunluk Döneminde Boy ve Uzunluk

4.4.2.1. Bitki Boyu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde olgunluk döneminde bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20.’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	5.9	1.9	0.1720
Çeşit	15	1287.7	85.8	7.5007*
Hata	45	515.1	11.4	
Genel	63	1808.6		
Varyasyon Katsayısı (%)		3.56		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.20. incelendiğinde; olgunluk döneminde bitki boyu üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk döneminde bitki boyu ortalama değerleri Çizelge 4.23 verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde çeşit ortalamaları 95.14 cm olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında bitki boyu en düşük 85.57 cm (Colfiorito) ile en yüksek 102.40 cm (Cemre) arasında değişim göstermiştir.

Olgunluk döneminde bitki boyu ile dane verimi arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r = - 0.323$) bulunurken, bitki boyu ile hasat indeksi arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r = - 0.730$, $p < 0.01$) meydana gelmiştir. Bu ilişki çiçeklenme döneminde olduğu gibi olgunluk döneminde de kısa boylu çeşitlerde daha yüksek hasat indeksi sağlamaktadır (Barutçular ve ark, 2006).

4.4.2.2. Başak Uzunluğu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde olgunluk döneminde başak uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21 incelendiğinde, olgunluk döneminde başak uzunluğu üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.21. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	34.0	11.3	6.2273
Çeşit	15	44.4	2.9	1.6256
Hata	45	81.9	1.8	
Genel	63	160.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		12.85		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk döneminde başak uzunluğu ortalama değerleri Çizelge 4.23' de verilmiştir.

Çizelge 4.23 incelendiğinde çeşit ortalamaları 10.50 cm olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında başak uzunluğu en düşük 9.30 cm (V-3010) ile en yüksek 12.49 cm (Genç-99) arasında gerçekleşmiştir.

Olgunluk döneminde başak uzunluğu ile dane verimi arasında zayıf negatif korelasyon ($r = -0.102$) ortaya çıkarken, başak uzunluğu ile çıkışta bitki sayısı arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r = -0.535$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.4.2.3. Üst Sap Uzunluğu

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde olgunluk döneminde üst sap uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde üst sap uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	158.1	52.7	7.1407
Çeşit	15	424.0	28.3	3.8308*
Hata	45	332.1	7.4	
Genel	63	914.1		
Varyasyon Katsayısı (%)		8.12		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.22. incelendiğinde, olgunluk döneminde üst sap uzunluğu üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk döneminde üst sap uzunluğu ortalama değerleri Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde çeşit ortalamaları 33.46 cm olarak bulunmuştur. Çeşitlerde üst sap uzunluğu en düşük 25.80 cm (Colfiorito) ile en yüksek 37.38 cm (V-3010) arasında değişim göstermiştir.

Olgunluk döneminde üst sap uzunluğu ile dane verimi arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r = 0.120$), üst sap uzunluğu ile hasat indeksi arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r = -0.622$, $p < 0.05$), üst sap uzunluğu ile SPAD değeri arasında negatif yönlü güçlü korelasyon ($r = -0.766$, $p < 0.01$) meydana gelmiştir.

Çizelge 4.23. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme ve olgunluk döneminde boy ve uzunluk (cm) ait ortalama değerler, E.G.F. karşılaştırma testi ve oluşan gruplar

Çeşitler	Çiçeklenme Dönemi						Olgunluk Dönemi					
	Bitki Boyu (cm)		Başak Uzunluğu (cm)		Üst Sap Uzunluğu (cm)		Bitki Boyu (cm)		Başak Uzunluğu (cm)		Üst Sap Uzunluğu (cm)	
	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup
Adana-99	99.22	BC	9.76	BC	35.41	AB	95.06	CD	10.63		34.82	ABC
Balatlı	94.36	CDE	9.74	C	32.51	BCDE	93.95	CDE	10.55		33.56	ABC
Cemre	105.1	A	11.48	A	37.01	A	102.4	A	10.97		36.53	AB
Cham-6	92.00	DEF	9.60	C	32.58	BCDE	89.92	EF	11.00		31.68	C
Colforito	88.47	F	9.11	C	27.88	F	85.57	F	9.40		25.80	D
Cumakalesi	96.26	BCD	10.74	AB	28.54	F	97.89	ABC	10.31		31.24	C
Daniel	95.10	BCDE	9.19	C	33.10	BCDE	98.50	ABC	10.30		33.67	ABC
Galil	95.29	BCDE	10.01	BC	31.38	CDEF	96.35	BCD	11.56		33.26	BC
Genç-99	97.30	BCD	10.04	BC	35.00	ABC	98.15	ABC	12.49		33.96	ABC
İnçlab-91	95.80	BCD	9.24	C	36.26	AB	93.03	DE	11.42		33.70	ABC
Karacadağ-98	99.80	AB	9.26	C	33.92	ABCDE	98.51	ABC	9.41		35.90	AB
Manenick	90.09	EF	9.61	C	30.38	EF	87.17	F	9.98		31.45	C
Meta-2002	94.13	CDE	9.54	C	33.46	ABCDE	94.42	CDE	9.94		33.60	ABC
Özkan	95.55	BCD	9.15	C	34.26	ABCD	98.07	ABC	10.09		34.92	ABC
Siete cerros	98.21	BC	9.76	BC	31.06	DEF	100.3	AB	10.63		33.83	ABC
V-3010	95.20	BCDE	9.40	C	36.01	AB	92.95	DE	9.30		37.38	A
Ortalama	95.74		9.28		33.05		95.14		10.50		33.46	
V.K.%	3.90		7.20		8.06		3.56		12.85		8.12	
EGF, 0.05	5.314		0.997		3.794		4.818		öd.		3.869	

öd: Değerler %5 olasılık düzeyinde benzerdir. Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

4.5. Çiçeklenme ve Olgunluk Döneminde, Ağırlık ve Dağılımı

4.5.1.Çiçeklenme Döneminde, Ağırlık ve Dağılımı

4.5.1.1. Başak Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde başak ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. incelendiğinde, çiçeklenme döneminde başak ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme dönemi başak ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.24. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde başak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	141959.6	47319.9	9.7392
Çeşit	15	195695.5	13046.4	2.6852*
Hata	45	218640.5	4858.7	
Genel	63	556295.6		
Varyasyon Katsayısı (%)		14.00		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.30 incelendiğinde çeşit ortalamaları 497.9 mg başak⁻¹ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında başak ağırlığı en düşük 406.6 mg başak⁻¹ (Cham-6) ile en yüksek 673.7 mg başak⁻¹ (Manenick) değerleri arasında bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde başak ağırlığı ile dane verimi arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon (r= 0.465), başak ağırlığı ile hasat indeksi ve metrekarede dane sayısı arasında sırası ile pozitif yönlü önemli korelasyonlar r= 0.543 (p<0.05) ve r= 0.525 (p<0.05) saptanmıştır.

4.5.1.2. Bayrak Yaprak Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde bayrak yaprak ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde bayrak yaprak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	19347.9	6449.3	14.4782
Çeşit	15	22235.8	1482.4	3.3278*
Hata	45	20045.3	445.5	
Genel	63	61629.1		
Varyasyon Katsayısı (%)		13.28		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.25. incelendiğinde; çiçeklenme döneminde bayrak yaprak ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme dönemi bayrak yaprak ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde çeşit ortalamaları 158.9 mg yaprak⁻¹ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında bayrak yaprak ağırlığı en düşük 133.2 mg yaprak⁻¹ (Meta-2002) ile en yüksek 213.5 mg yaprak⁻¹ (Cemre) arasında bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde bayrak yaprak ağırlığı ile dane verimi arasında zayıf yönlü negatif korelasyon ($r = -0.072$), bayrak yaprak ağırlığı ile bayrak yaprak alanı ve başakta dane sayısı arasında sırası ile pozitif yönlü güçlü korelasyonlar $r = 0.757$ ($p < 0.05$) ve $r = 0.519$ ($p < 0.05$) saptanmıştır.

4.5.1.3. Üst Sap Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde üst sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde üst sap ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	30723.9	10241.3	4.6547
Çeşit	15	73291.4	4886.1	2.2207*
Hata	45	99010.1	2200.2	
Genel	63	203025.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		12.19		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.26. incelendiğinde; çiçeklenme döneminde üst sap ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme döneminde üst sap ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde çeşit ortalamaları 384.7 mg sap⁻¹ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında üst sap ağırlığı en düşük 312.1 mg sap⁻¹ (Cumakalesi) ile en yüksek 437.3 mg sap⁻¹ (Cemre) arasında saptanmıştır.

Çiçeklenme döneminde üst sap ağırlığı ile dane verimi arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon (r= 0.458), üst sap ağırlığı ile dane ağırlığı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon (r= 0.655, p<0.01), üst sap ağırlığı ile başakta dane verimi arasında pozitif yönlü önemli korelasyon (r= 0.538, p<0.05) oluşmuştur.

4.5.1.4. Alt Sap Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	209778.4	69926.2	4.4873
Çeşit	15	1822803.1	121520.2	7.7982*
Hata	45	701240.7	15583.2	
Genel	63	2733822.2		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.18		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.27. incelendiğinde; çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.30’da verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde çeşit ortalamaları 1116.8 mg sap⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında alt sap ağırlığı en düşük 924.4 mg sap⁻¹ (Meta-2002) ile en yüksek 1633.0 mg sap⁻¹ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığı ile dane verimi arasında zayıf negatif korelasyon ($r = -0.211$), alt sap ağırlığı ile çiçeklenme dönemi bayrak yaprak ağırlığı ise pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r = 0.656$, $p < 0.01$) meydana gelmiştir.

4.5.1.5. Toplam Sap Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28.’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. incelendiğinde; çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.28. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	1038234.9	346078.3	5.8900
Çeşit	15	2782020.8	185468.1	3.1565*
Hata	45	2644075.3	58757.3	
Genel	63	6464330.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.23		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.30 incelendiğinde çeşit ortalamaları 2158.3 mg sap⁻¹ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığı en düşük

1851.0 mg sap⁻¹ (Cham-6) ile en yüksek 2776.0 mg sap⁻¹ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Çiçeklenme döneminde toplam sap ağırlığı ile dane verimi arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r = 0.021$), toplam sap ağırlığı ile başak dane verimi ve başakta dane sayısı arasında pozitif yönlü önemli korelasyonlar sırası ile $r = 0.618$ ($p < 0.05$) ve $r = 0.534$ ($p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.5.2. Olgunluk Döneminde, Ağırlık ve Dağılımı

4.5.2.1. Başak Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde olgunluk döneminde başak ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde başak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	306646.8	102215.6	7.7597
Çeşit	15	2709102.4	180606.8	13.7107*
Hata	45	592771.7	13172.7	
Genel	63	3608520.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		6.71		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.30 incelendiğinde; olgunluk döneminde başak ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme dönemi anasap kısımları ağırlığına (mg sap⁻¹) ait ortalama değerler, ve oluşan gruplar

Çeşitler	Başak Ağırlığı		Bayrak Yaprak Ağırlığı		Üst Sap Ağırlığı		Alt Sap Ağırlığı		Toplam Sap Ağırlığı	
	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup
Adana-99	488.3	BC	147.1	CDE	399.3	ABC	1154.3	BCDEF	2189.0	BCD
Balatlı	490.8	BC	151.9	BCDE	394.9	ABCD	976.9	FGH	2014.0	BCD
Cemre	492.1	BC	213.5	A	437.3	A	1633.0	A	2776.0	A
Cham-6	406.6	C	150.5	BCDE	340.4	CDE	953.4	GH	1851.0	D
Colflorito	536.3	B	135.1	DE	368.3	BCDE	1299.0	B	2339.0	B
Cumakalesi	508.3	B	155.3	BCDE	312.1	E	1114.0	CDEFG	2089.0	BCD
Dariel	473.4	BC	177.7	B	399.6	ABC	1184.0	BCD	2235.0	B
Galil	483.4	BC	171.3	BC	367.6	BCDE	1042.0	CDEFGH	2065.0	BCD
Genç-99	518.3	B	152.8	BCDE	420.6	AB	1211.0	BC	2303.0	B
İnçlab-91	477.9	BC	148.0	BCDE	393.0	ABCD	996.8	EFGH	2016.0	BCD
Karacadağ-98	459.3	BC	156.2	BCDE	396.8	ABCD	1045.0	CDEFGH	2057.0	BCD
Manenick	673.7	A	164.5	BCD	424.5	AB	988.5	EFGH	2251.0	B
Meta-2002	483.4	BC	133.2	E	332.5	DE	924.4	H	1873.0	CD
Özkan	444.0	BC	157.0	BCDE	390.4	ABCD	1155.0	BCDE	2147.0	BCD
Siete cerros	491.8	BC	177.1	BC	363.1	BCDE	1178.0	BCD	2210.0	BC
V-3010	538.6	B	152.0	BCDE	414.9	AB	1013.0	DEFGH	2118.0	BCD
Ortalama	497.9		158.9		384.7		1116.8		2158.3	
V.K.%	14.00		13.28		12.19		11.18		11.23	
EGF, 0.05	99.27		30.06		66.8		177.8		345.2	

Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk döneminde başak ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.35’de verilmiştir. Çizelge 4.35 incelendiğinde çeşit ortalamaları 1710.9 mg başak⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında olgunluk döneminde başak ağırlığı en düşük 1443.0 mg başak⁻¹ (Özkan) ile, en yüksek 2224.0 mg başak⁻¹ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Olgunluk döneminde başak ağırlığı ile dane verimi (g m⁻²) arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon (r= 0.077), başak ağırlığı ile başak dane verimi arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon (r= 0.664, p<0.01), başak ağırlığı ile başak dane sayısı arasında pozitif yönlü çok güçlü korelasyon (r= 0.827, p<0.05) meydana gelmiştir.

4.5.2.2. Bayrak Yaprak Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinin olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31.’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	7071.7	2357.2	5.0859
Çeşit	15	21266.1	1417.7	3.0589*
Hata	45	20856.7	463.5	
Genel	63	49194.4		
Varyasyon Katsayısı (%)		18.86		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.31. incelendiğinde; olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.36’de verilmiştir. Çizelge 4.36 incelendiğinde çeşit ortalamaları 114.2 mg yaprak⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığı en düşük 91.4 mg yaprak⁻¹ (Colfiorito) ile en yüksek 161.2 mg yaprak⁻¹ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Olgunluk döneminde bayrak yaprak ağırlığı ile dane verimi arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r = -0.103$), bayrak yaprak ağırlığı ile metrekarede başak sayısı arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r = -0.512$, $p < 0.05$), bayrak yaprak ağırlığı ile çiçeklenme dönemi bitki uzunluğu arasında ise pozitif yönlü önemli korelasyon ($r = 0.615$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.5.2.3. Üst Sap Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde olgunluk döneminde üst sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde üst sap ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	17574.8	5858.3	7.4304
Çeşit	15	111670.4	7444.7	9.4425*
Hata	45	35478.9	788.4	
Genel	63	164724.1		
Varyasyon Katsayısı (%)		7.45		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.32. incelendiğinde; olgunluk döneminde üst sap ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk döneminde üst sap ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.35'de verilmiştir. Çizelge 4.35 incelendiğinde çeşit ortalamaları $376.9 \text{ mg sap}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında olgunluk döneminde üst sap ağırlığı en düşük $302.5 \text{ mg sap}^{-1}$ (Colfiorito) ile en yüksek $500.2 \text{ mg sap}^{-1}$ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Olgunluk döneminde üst sap ağırlığı ile dane verimi arasında zayıf negatif yönlü korelasyon ($r = -0.173$), üst sap ağırlığı ile hasat indeksi arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r = -0.558$, $p < 0.05$), üst sap ağırlığı ile metrekarede başak sayısı arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r = -0.501$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.5.2.4. Alt Sap Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde, olgunluk döneminde alt sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde çiçeklenme döneminde alt sap ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	47360.8	15786.9	1.4731
Çeşit	15	1517047.3	101136.5	9.4374*
Hata	45	482247.2	10716.6	
Genel	63	2046655.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.64		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.33. incelendiğinde; olgunluk döneminde alt sap ağırlığı bakımından, incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli düzeyde etkiler oluşmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait olgunluk dönemi alt sap ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.36'da verilmiştir. Çizelge 4.36 incelendiğinde ortalama alt sap ağırlığı $889.2 \text{ mg sap}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında olgunluk döneminde alt sap ağırlığı en düşük $687.8 \text{ mg sap}^{-1}$ (V-3010) ile en yüksek $1334.0 \text{ mg sap}^{-1}$ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Olgunluk döneminde alt sap ağırlığı ile dane verimi arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r = -0.408$) meydana gelmiştir.

Olgunluk döneminde alt sap ağırlığı (mg sap^{-1}) ile metrekarede başak sayısı (adet m^{-2}) arasında negatif güçlü korelasyon ($r = -0.716$, $p < 0.01$) meydana gelmiştir.

Olgunluk döneminde alt sap ağırlığı ile başakta dane sayısı arasında pozitif yönlü önemli korelasyon ($r = 0.575$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.5.2.5. Toplam Sap Ağırlığı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde olgunluk döneminde toplam sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.34. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk döneminde toplam sap ağırlığına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	931588.5	310529.5	6.6813
Çeşit	15	8997970.8	599864.7	12.9066*
Hata	45	2091474.1	46477.2	
Genel	63	12021033.4		
Varyasyon Katsayısı (%)		6.97		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.34. incelendiğinde; olgunluk döneminde toplam sap ağırlığına çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait toplam sap ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.36’de verilmiştir. Çizelge 4.36 incelendiğinde ortalama toplam sap ağırlığı 3091.3 mg sap⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında olgunluk döneminde toplam sap ağırlığı en düşük 2650.0 mg sap⁻¹ (Meta-2002) ile en yüksek 4219.0 mg sap⁻¹ (Cemre) arasında elde edilmiştir.

Olgunluk dönemi toplam sap ağırlığı ile dane verimi arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r = -0.150$) meydana gelmiştir. Olgunluk dönemi toplam sap ağırlığı ile metrekarede başak sayısı arasında negatif yönlü kuvvetli korelasyon ($r = -0.785$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.6. Verim ve Öğeleri

4.6.1. Metrekarede Başak Sayısı

Çukurova bölgesi ekmeklik buğday çeşitlerinde metrekarede başak sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35’de verilmiştir.

Çizelge 4.35. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde metrekarede başak sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	9927.1	3309.1	0.9583
Çeşit	15	126347.9	8423.2	2.4393*
Hata	45	155389.9	3453.1	
Genel	63	291664.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.82		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.36 incelendiğinde, metrekarede başak sayısı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli oluşmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait metrekarede ortalama başak sayısı değerleri Çizelge 4.36’da verilmiştir.

Çizelge 4.36 incelendiğinde ortalama metrekarede başak sayısı 497.3 başak m^{-2} olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında metrekarede başak sayısı en düşük 391.8 başak m^{-2} (Cemre) ile en yüksek 581.8 başak m^{-2} (Balattıla) arasında elde edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı ile dane verimi arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r = -0.026$) meydana gelmiştir. Metrekarede başak sayısı ile başakta dane sayısı arasında çok negatif yönlü güçlü korelasyon ($r = -0.808$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir. Metrekarede başak sayısı ile başakta dane verimi arasında negatif yönlü çok güçlü korelasyon ($r = -0.794$, $p < 0.01$) meydana gelmiştir.

4.6.2. Başakta Başakçık Sayısı

Çukurova bölgesi 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen deneme sonucunda, başakta başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.37.’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.37. incelendiğinde, başakta toplam başakçık ve fertil başakçık sayısı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuş, ancak başakta steril başakçık sayısı üzerine çeşit etkileri önemli bulunmamıştır. Denemede incelenen çeşitlere ait başakta toplam başakçık sayısı, steril başakçık sayısı ve fertil başakçık sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.40’da verilmiştir.

Çizelge 4.36. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde olgunluk dönemi sap kısımları ağırlıkları (mg sap⁻¹) ve oluşan gruplar

Çeşitler	Başak Ağırlığı		Bayrak Yaprak Ağırlığı		Üst Sap Ağırlığı		Alt Sap Ağırlığı		Toplam Sap Ağırlığı	
	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup
Adana-99	1631	EF	115.9	CD	373.1	BC	940.8	BCD	3061	CDEF
Balatlıla	1606	EFG	109.2	CD	365.3	BC	753.6	FG	2834	FGH
Cemre	2224	A	161.2	A	500.2	A	1334.0	A	4219	A
Cham-6	1569	EFG	113.5	CD	377.1	BC	746.5	FG	2806	FGH
Colfiorito	1820	CD	91.4	D	302.5	D	934.1	BCD	3148	CDE
Cumakalesi	1813	CD	114.0	CD	362.7	BC	1020.0	B	3310	BC
Daniel	1925	BC	133.8	ABC	401.6	B	1007.0	B	3468	B
Galil	1806	CD	146.8	AB	379.9	BC	822.5	DEFG	3155	CDE
Genç-99	1633	EF	97.2	D	368.0	BC	859.8	CDEF	2958	DEFG
İnqlab-91	1546	FG	108.2	CD	388.0	BC	767.9	EFG	2810	FGH
Karacadağ-98	1553	FG	104.4	CD	392.3	BC	912.6	BCDE	2963	DEFG
Manenick	2030	B	119.6	BCD	381.0	BC	829.0	DEFG	3360	BC
Meta-2002	1538	FG	94.5	D	305.1	D	713.1	FG	2650	H
Özkan	1443	G	107.1	CD	395.3	BC	903.7	BCDE	2849	EFGH
Siete cerros	1719	DE	110.3	CD	378.9	BC	994.9	BC	3203	BCD
V-3010	1519	FG	99.6	D	360.6	C	687.8	G	2667	GH
Ortalama	1711		114.2		376.9		889.2		3091	
V.K.%	6.71		18.86		7.45		11.64		6.97	
EGF, 0.05	163.5		30.66		39.99		147.4		307	

Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.40 incelendiğinde başakta toplam başakçık sayısı 19.9 adet başak⁻¹, steril başakçık sayısı 1.9 adet başak⁻¹ ve fertil başakçık sayısı 18.0 adet başak⁻¹ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında en düşük olarak başakta başakçık sayısı, steril başakçık sayısı ve fertil başakçık sayısı sırasıyla; 17.5 adet başak⁻¹ ile İnqılâp-91 çeşidinde, 1.5 adet başak⁻¹ ile İnqılâp-91 çeşidinde ve 16.0 adet başak⁻¹ ile İnqılâp-91 çeşidinde, en yüksek değer olarak da başakta başakçık sayısı, steril başakçık sayısı ve fertil başakçık sayısı ise sırasıyla; 21.3 adet başak⁻¹ ile Cham-6 çeşidinde, 2.5 adet başak⁻¹ ile Galil çeşidinde ve 19.3 adet başak⁻¹ ile Cham-6 çeşitlerinde elde edilmiştir.

Çizelge 4.37. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde başakta başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Başakta Toplam Başakçık Sayısı				
Blok	3	21.1	7.1	6.7600
Çeşit	15	51.0	3.4	3.2640*
Hata	45	46.9	1.0	
Genel	63	119.0		
Varyasyon Katsayısı (%)		5.14		
Başakta Steril Başakçık Sayısı				
Blok	3	10.3	3.4	13.4857
Çeşit	15	4.9	0.3	1.2729
Hata	45	11.5	0.2	
Genel	63	26.6		
Varyasyon Katsayısı (%)		26.25		
Başakta Fertil Başakçık Sayısı				
Blok	3	6.8	2.3	2.1206
Çeşit	15	46.9	3.1	2.9222*
Hata	45	48.2	1.1	
Genel	63	101.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		5.74		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Başakta başakçık sayısı (adet başak⁻¹), başakta fertil başakçık (adet başak⁻¹) ve başakta steril başakçık (adet başak⁻¹) ile dane verimi arasında sırasıyla; negatif yönlü (r= - 0.476) ve pozitif yönlü (r= 0.071) zayıf korelasyon ve negatif yönlü önemli korelasyon (r= - 0.513, p<0.05) saptanmıştır.

4.6.3. Biyolojik Verim

Çukurova bölgesi 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen deneme sonucunda, biyolojik verime ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.38.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.38. incelendiğinde, biyolojik verim üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede incelenen çeşitlere ait biyolojik verim ortalama değerleri Çizelge 4.40'da verilmiştir. Çizelge 4.40 incelendiğinde ortalama biyolojik verim 1597.8 g m^{-2} olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.38. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde biyolojik verime ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	857620.2	285873.4	8.2428
Çeşit	15	941239.3	62749.3	1.8093
Hata	45	1560669.8	34681.6	
Genel	63	3359529.3		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.66		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çeşitler arasında biyolojik verim en düşük 1439.2 g m^{-2} (Dariel) ile en yüksek 1799.6 g m^{-2} (Cumakalesi) arasında elde edilmiştir.

Biyolojik verim ile dane verimi arasında negatif yönlü zayıf korelasyon ($r = -0.467$) meydana gelmiştir. Biyolojik verim ile dane ağırlığı arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r = -0.530$, $p < 0.05$) meydana gelmiştir.

4.6.4. Hasat İndeksi

Çukurova bölgesinde 16 bölgesi ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen deneme sonucunda, hasat indeksine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.39.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.39. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde hasat indeksine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	0.006	0.002	2.7069
Çeşit	15	0.068	0.005	6.7192*
Hata	45	0.031	0.001	
Genel	63	0.105		
Varyasyon Katsayısı (%)		6.69		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.39. incelendiğinde; hasat indeksine çeşit, istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait hasat indeksi ortalama değerleri Çizelge 4.40'da verilmiştir. Çizelge 4.40 incelendiğinde ortalama hasat indeksi %39.0 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında hasat indeksi en düşük % 34.8 (Özkan) ile en yüksek % 47.0 (Colfiorito) arasında elde edilmiştir.

Hasat indeksi ile dane verimi ve SPAD arasında sırası ile $r=0.614$ ($p<0.05$) ve $r=0.570$ ($p<0.05$) pozitif yönlü önemli korelasyonlar meydana gelmiştir.

Çizelge 4.40. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde verim ve öğelerine ait ortalama değerler, E.G.F. karşılaştırma testi ve oluşan gruplar

Çeşitler	Metrekarede		Başakta		Başakta Baş.		Başakta Baş.		Biyolojik		Hasat	
	Başak Sayısı	adet m ⁻²	Başakçık Sayısı	Başakçık Sayısı	Başakçık Sayısı	Başakçık Sayısı	Başakçık Sayısı	Başakçık Sayısı	Verim	Verim	İndeksi	%
	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup
Adana-99	468.3	BCD	20.8	AB	2.0		19.0	AB	1489.1		35.0	F
Balatlıla	581.8	A	20.5	AB	2.0		18.3	ABCD	1729.9		38.5	CDEF
Cemre	391.8	D	20.0	ABCD	1.5		18.5	ABCD	1737.5		36.5	DEF
Cham-6	486.8	BC	21.3	A	2.0		19.3	A	1445.8		38.8	CDEF
Colflorito	478.5	BC	19.5	BCD	1.8		18.3	ABCD	1596.1		47.0	A
Cumakalesi	498.5	ABC	20.8	AB	1.8		19.0	AB	1799.6		35.3	F
Dariel	436.8	CD	20.8	AB	2.3		18.8	ABC	1439.2		38.5	CDEF
Galil	533.5	AB	20.0	ABCD	2.5		17.5	CDE	1785.5		40.8	BCD
Genç-99	485.3	BC	19.8	BCD	1.8		18.3	ABCD	1491.9		40.5	BCDE
İnçlab-91	505.0	ABC	17.5	E	1.5		16.0	F	1501.1		38.5	CDEF
Karacadağ-98	535.0	AB	19.5	BCD	1.8		18.0	ABCD	1676.3		36.0	EF
Manenick	473.5	BCD	19.8	BCD	2.0		17.8	BCDE	1637.4		43.8	AB
Meta-2002	528.5	AB	18.8	DE	2.3		16.5	EF	1487.2		42.3	BC
Özkan	551.8	AB	20.3	ABC	2.3		18.0	ABCD	1664.1		34.8	F
Siete cerros	480.0	BC	20.0	ABCD	1.8		18.2	ABCD	1616.4		37.3	DEF
V-3010	521.8	AB	19.0	CD	1.8		17.2	DEF	1467.2		40.3	BCDE
Ortalama	497.3		19.9		1.9		18.0		1597.8		39.0	
V.K.%	11.82		5.14		26.25		5.74		11.66		6.69	
EGF, 0.05	83.69		1.45		öd.		1.47		öd.		0.45	

öd: Değerler %5 olasılık düzeyinde benzerdir. Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

4.6.5. Dane Verimi

Çukurova bölgesi 16 ekmeklik buğday çeşitle yürütülen deneme sonucunda, dane verimine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.41.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.41. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde dane verimine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	15235.1	5078.4	2.0793
Çeşit	15	121788.7	8119.2	3.3244*
Hata	45	109904.9	2442.3	
Genel	63	246928.7		
Varyasyon Katsayısı (%)		8.39		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.41. incelendiğinde; dane verimi üzerine çeşit istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlerin ortalama dane verimleri Çizelge 4.46'da verilmiştir. Çizelge 4.46 incelendiğinde, ortalama dane verimi 588.9 g m⁻² olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında dane verimi en düşük 504.6 g m⁻² (Cumakalesi) ile en yüksek 669.1 g m⁻² (V-3010) arasında elde edilmiştir.

Dane verimi ile dane ağırlığı, başak dane verimi ve hasat indeksi arasında (sırasıyla; r= 0.607, p<0.05, 0.613, p<0.05 ve 0.614, p<0.05) pozitif yönlü önemli ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir. Dane Verimi ile bitki örtüsünde ışık iletimi (yaşlı) ve başak fertil başakçık sayısı arasında (sırasıyla; r= -0.564, p<0.05 ve -0.513, p<0.05) negatif yönlü önemli ilişkiler olduğu görülmüştür.

4.6.6. Dane Ağırlığı

Çukurova bölgesi 16 ekmeklik buğday çeşitlerinin dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.42.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.42. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	12.2	4.1	1.9084
Çeşit	15	720.1	48.0	22.5472*
Hata	45	95.8	2.1	
Genel	63	828.1		
Varyasyon Katsayısı (%)		3.68		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.42. incelendiğinde, dane ağırlığı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait ortalama dane ağırlığı değerleri Çizelge 4.46’da verilmiştir. Çizelge 4.46 incelendiğinde ortalama dane ağırlığı 39.63 mg dane⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çeşitler arasında dane ağırlığı en düşük 31.01 mg dane⁻¹ (Cumakalesi) ile en yüksek 45.55 mg dane⁻¹ (V-3010) arasında elde edilmiştir.

Dane ağırlığı ile dane verimi arasında pozitif yönlü önemli korelasyon (r=0.607, p<0.05) meydana gelmiştir.

4.6.7. Metrekarede Dane Sayısı

Çukurova bölgesinde 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen denemede metrekarede dane sayısına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.43.’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.43. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde metrekarede dane sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	5048432.6	1682810.9	0.9072
Çeşit	15	75634380.9	5042292.1	2.7184*
Hata	45	83469422.4	1854876.1	
Genel	63	164152235.9		
Varyasyon Katsayısı (%)		9.12		

*:p≤0.05 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.43. incelendiğinde, metrekarede dane sayısı üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait de dane sayısı ortalama değerler Çizelge 4.46’da verilmiştir. Çizelge 4.46 incelendiğinde ortalama metrekarede dane sayısı 14929 g m^{-2} olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında metrekarede dane sayısı en düşük $13350 \text{ dane m}^{-2}$ (Özkan) ile en yüksek $16680 \text{ dane m}^{-2}$ (Manenick) arasında elde edilmiştir.

Metrekarede dane sayısı ile dane verimi arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r=0.296$) saptanmıştır.

Metrekarede dane sayısı ile başak dane sayısı arasında pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r=0.635$, $p<0.05$) meydana gelmiştir.

Metrekarede dane sayısı ile dane ağırlığı arasında negatif yönlü önemli korelasyon ($r=-0.578$, $p<0.05$) oluşmuştur.

Bu ilişkiler Çukurovada buğdayda dane verimi artışının metrekarede dane sayısı artışı ile kazanılabileceği ortaya çıkarmaktadır.

4.6.8. Başak Dane Verimi

Çukurova bölgesinde 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen denemede başakta dane verimine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.44’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.44. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde başak dane verimine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	0.185	0.062	1.8568
Çeşit	15	1.459	0.097	2.9295*
Hata	45	1.494	0.033	
Genel	63	3.138		
Varyasyon Katsayısı (%)		15.07		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.44. incelendiğinde, başak dane verimi üzerine çeşit etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait başak dane verimi ortalama değerleri Çizelge 4.46’da

verilmiştir. Çizelge 4.46 incelendiğinde ortalama başak dane verimi $1.209 \text{ g başak}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında başak dane verimi en düşük $0.977 \text{ g başak}^{-1}$ (Özkan) ile en yüksek $1.515 \text{ g başak}^{-1}$ (Dariel) arasında bulunmuştur.

Başak dane verimi ile birim alandaki dane verimi arasında pozitif yönlü önemli korelasyon ($r=0.613$, $p<0.05$) meydana gelmiştir.

4.6.9. Başakta Dane Sayısı

Çukurova bölgesinde 16 ekmeklik buğday çeşitle yürütülen deneme sonucunda, başakta dane sayısına ait varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.45.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.45. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde başakta dane sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	99.9	33.3	1.4522
Çeşit	15	932.3	62.2	2.7110*
Hata	45	1031.6	22.9	
Genel	63	2063.8		
Varyasyon Katsayısı (%)		15.60		

*: $p \leq 0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4.45. incelendiğinde, başakta dane sayısı üzerine çeşitlerin etkisi istatistiki olarak %5 önemli bulunmuştur. Denemede incelenen çeşitlere ait başakta dane sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.46'da verilmiştir. Çizelge 4.46 incelendiğinde ortalama başakta dane sayısı $30.69 \text{ dane başak}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Çeşitler arasında başakta dane sayısı en düşük $24.50 \text{ dane başak}^{-1}$ (Özkan) ile en yüksek $38.75 \text{ dane başak}^{-1}$ (Dariel) arasında bulunmuştur.

Başakta dane sayısı ile birim alanda dane verimi arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r=0.196$) bulunmuştur.

Çizelge 4.46. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde verim ve öğelerine ait ortalama değerler, ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Dane Verimi g m ⁻²		Dane Ağırlığı mg		Metrekarede Dane Sayısı adet m ⁻²		Başak Dane Verimi g başak ⁻¹		Başak Dane Sayısı adet başak ⁻¹	
	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup	Ort.	Grup
Adana-99	547.2	CDE	39.27	EFGH	13940	DE	1.180	BCDE	30.25	BCDEF
Balathila	605.5	ABC	41.05	DE	14760	ABCDE	1.043	CDE	25.50	F
Cemre	576.6	BCD	41.73	CD	13810	DE	1.493	A	35.75	AB
Cham-6	551.3	CDE	40.64	DEF	13590	E	1.132	BCDE	28.00	DEF
Colflorito	592.8	BCD	38.85	FGH	15260	ABCDE	1.263	ABCD	32.50	ABCDE
Cumakalesi	504.6	E	31.01	J	16240	AB	1.020	DE	33.00	ABCDE
Daniel	642.0	AB	39.52	EFG	16400	AB	1.515	A	38.75	A
Galil	586.4	BCD	37.38	H	15680	ABCD	1.118	BCDE	29.75	BCDEF
Genç-99	614.1	ABC	43.93	AB	13980	DE	1.277	ABCD	29.00	BCDEF
İnçlab-91	609.7	ABC	43.28	BC	14110	DE	1.227	BCDE	28.75	CDEF
Karacadağ-98	560.7	CDE	39.47	EFG	14200	CDE	1.067	CDE	27.00	EF
Manenick	640.9	AB	38.43	GH	16680	A	1.362	AB	35.50	ABC
Meta-2002	631.8	AB	39.30	EFGH	16080	ABC	1.207	BCDE	30.50	BCDEF
Özkan	533.4	DE	39.94	DEFG	13350	E	0.977	E	24.50	F
Siete cerros	557.5	CDE	34.75	I	16050	ABC	1.178	BCDE	34.00	ABCD
V-3010	669.1	A	45.55	A	14710	BCDE	1.288	ABC	28.25	DEF
Ortalama	588.9		39.63		14929		1.209		30.69	
V.K.%	8.39		3.68		9.12		15.07		15.60	
EGF, 0.05	70.38		2.078		1940		0.259		6.819	

Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem düzeyinde birbirinden farklı değildir.

4.7. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Bu çalışmada morfolojik, fizyolojik ve verim öğeleri arasındaki korelasyon ilişkiler Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47 incelendiğinde, metrekarede Başak Sayısı ile bayrak yaprak Klorofil_b (mg m⁻²), çiçeklenme dönemi; bayrak yaprak ağırlığı, alt sap ağırlığı, toplam sap ağırlığı, olgunluk dönemi; başak ağırlığı, bayrak yaprak ağırlığı, üst sap ağırlığı, altsap ve yaprakların ağırlığı, toplam sap ağırlığı, başak dane verimi ve başak dane sayısı arasında (sırasıyla; $r = -0.598^*$, -0.589^* , -0.709^{**} , -0.720^{**} , -0.748^{**} , -0.512^* , -0.501^* , -0.716^{**} , -0.785^{**} , -0.794^{**} ve -0.808^{**}) negatif önemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

Başakta başakçık sayısı ile başakta fertil başakçık sayısı arasında pozitif ve önemli ilişki ($r = 0.921^{**}$) belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Başakta fertil başakçık sayısı ile dane verimi arasında negatif ve önemli ilişki ($r = -0.513^*$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.47).

Biyolojik Verim ile çiçeklenme dönemi bitki uzunluğu arasında pozitif ve önemli ilişki ($r = 0.513^*$) olduğu tespit edilmiştir. Biyolojik verim ile dane ağırlığı arasında negatif ve önemli ilişki ($r = -0.530^*$) bulunmuştur (Çizelge 4.47).

Hasat indeksi ile dane verimi, çiçeklenme dönemi başak ağırlığı ve SPAD arasında sırasıyla; $r = 0.614^*$, 0.543^* ve 0.570^* pozitif ve önemli ilişkiler olduğu, bitki örtüsünde ışık iletimi (yaşlı), çiçeklenme dönemi bitki boyu, olgunluk dönemi bitki boyu, olgunluk dönemi üst sap uzunluğu ve olgunluk dönemi üst sap ağırlığı arasında negatif yönlü sırasıyla $r = -0.518^*$, -0.721^{**} , -0.730^{**} , -0.622^* ve -0.558^* önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Dane Verimi ile dane ağırlığı, başak dane verimi ve hasat indeksi arasında sırasıyla; pozitif yönlü $r = 0.607^*$, 0.613^* ve 0.614^* önemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Dane Verimi ile bitki örtüsünde ışık iletimi (yaşlı) ve başak fertil başakçık sayısı arasında negatif yönlü sırasıyla $r = -0.564^*$ ve -0.513^* önemli ilişkiler olduğu görülmüştür (Çizelge 4.47).

Dane Ağırlığı ile çiçeklenme dönemi üst sap uzunluğu, çiçeklenme dönemi üst sap ağırlığı ve dane verimi arasında pozitif yönlü sırasıyla; $r = 0.743^{**}$, 0.655^{**}

ve 0.607* ilişkiler olduğu bulunmuştur. Dane Ağırlığı ile metrekarede dane sayısı ve biyolojik verim arasında negatif yönlü sırasıyla $r = -0.578^*$ ve -0.530^* ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Metrekarede Dane Sayısı ile çiçeklenme dönemi başak ağırlığı ve başak dane sayısı arasında pozitif yönlü sırasıyla $r = 0.525^*$ ve 0.635^{**} ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Metrekarede Dane Sayısı ile çiçeklenme dönemi üst sap uzunluğu ve dane ağırlığı arasında negatif yönlü sırasıyla $r = -0.642^{**}$ ve -0.578^* ilişkiler olduğu görülmüştür (Çizelge 4.47).

Başak dane verimi ile bayrak yaprak Klorofil_b (mg m^{-2}), çiçeklenme dönemi; üst sap ağırlığı, toplam sap ağırlığı, olgunluk dönemi; başak ağırlığı, toplam sap ağırlığı, dane verimi ve başak dane sayısı arasında pozitif yönlü sırasıyla; $r = 0.555^*$, 0.538^* , 0.618^* , 0.664^{**} , 0.576^* , 0.613^* ve 0.757^{**} önemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Başak dane verimi ile metrekarede başak sayısı arasında negatif yönlü ($r = -0.794^{**}$) önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Başak dane sayısı ile bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak Klorofil_b (mg m^{-2}), çiçeklenme dönemi; bayrak yaprak ağırlığı, toplam sap ağırlığı, olgunluk dönemi; başak ağırlığı, alt sap ağırlığı, toplam sap ağırlığı, metrekarede dane sayısı ve başak dane verimi arasında poitif yönlü sırasıyla; $r = 0.509^*$, 0.523^* , 0.519^* , 0.534^* , 0.827^{**} , 0.575^* , 0.740^{**} , 0.635^{**} ve 0.757^{**} önemli ilişkiler olduğu bulunmuştur. Başak dane sayısı ile bitki örtüsünde ışık iletimi (genç) ve metrekarede başak sayısı arasında negatif yönlü sırasıyla; $r = -0.562^*$ ve -0.808^{**} önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.47).

Bayrak yaprak alanı ile çiçeklenme dönemi bayrak yaprak ağırlığı, olgunluk dönemi; başak ağırlığı, bayrak yaprak ağırlığı, üst sap ağırlığı, toplam sap ağırlığı ve başak dane sayısı arasında sırasıyla $r = 0.757^{**}$, 0.659^{**} , 0.849^{**} , 0.673^{**} , 0.620^* ve 0.509^* pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı ile bayrak yaprak Klorofil_a (mg g^{-1}) arasında negatif ($r = -0.559^*$) önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. 16 Ekmeklik buğday çeşidinde morfolojik, fizyolojik ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler.

	MBS	BBS	BV	Hİ	DV	DA	MDS	BDV	BDS	BYA	BFBS
BYK _a	0.139	-0.300	-0.213	0.010	-0.320	-0.193	-0.124	-0.314	-0.218	-0.559*	-0.196
BYK _b	-0.598*	-0.176	-0.085	0.280	0.135	0.014	0.125	0.555*	0.523*	0.201	-0.168
BIDG	0.428	-0.321	-0.038	0.382	0.112	0.299	-0.273	-0.320	-0.562*	-0.253	-0.370
BIDY	-0.143	0.261	0.156	-0.518*	-0.564*	-0.219	-0.301	-0.226	-0.065	-0.198	0.385
SPAD	-0.157	0.186	-0.121	0.570*	-0.049	-0.117	0.090	0.076	0.147	-0.222	0.299
ÇBYA	-0.589*	0.261	0.376	-0.342	-0.072	-0.074	0.028	0.481	0.519*	0.757**	0.259
ÇASYA	-0.709**	0.186	0.239	-0.144	-0.211	0.005	-0.214	0.479	0.453	0.218	0.239
ÇÜSA	-0.291	-0.157	-0.101	-0.020	0.458	0.655**	-0.318	0.538*	0.079	0.286	-0.074
ÇTSA	-0.720**	0.099	0.242	-0.003	0.021	0.093	-0.083	0.618*	0.534*	0.337	0.266
ÇBA	-0.174	-0.187	0.118	0.543*	0.465	-0.043	0.525*	0.375	0.408	0.173	-0.163
ÇBB	-0.317	0.053	0.513*	-0.721**	-0.301	0.065	-0.376	0.112	0.054	0.223	0.110
ÇÜSU	-0.291	-0.157	-0.374	-0.422	0.238	0.743**	-0.642**	0.255	-0.224	0.133	-0.284
OBA	-0.748**	0.241	0.359	0.180	0.077	-0.261	0.399	0.664**	0.827**	0.659**	0.307
OBYA	-0.512*	0.325	0.401	-0.282	-0.103	-0.132	0.028	0.400	0.470	0.849**	0.243
OÜSA	-0.501*	0.188	0.278	-0.558*	-0.173	0.149	-0.318	0.352	0.242	0.673**	0.227
OASYA	-0.716**	0.337	0.396	-0.366	-0.408	-0.314	-0.031	0.374	0.575*	0.345	0.473
OTSA	-0.785**	0.308	0.410	-0.128	-0.150	-0.262	0.171	0.576*	0.740**	0.620*	0.400
MBS	1	-0.170	0.197	-0.014	-0.026	0.026	-0.076	-0.794**	-0.808**	-0.472	0.365
BBS	-0.170	1	0.209	-0.349	-0.476	-0.429	0.027	-0.133	0.159	0.314	0.921**
BV	0.197	0.209	1	-0.204	-0.467	-0.530*	0.149	-0.380	-0.034	0.183	0.126
Hİ	-0.014	-0.349	-0.204	1	0.614*	0.170	0.410	0.341	0.208	-0.126	-0.310
DV	-0.026	-0.476	-0.467	0.614*	1	0.607*	0.296	0.613*	0.196	0.145	-0.513*
DA	0.026	-0.429	-0.530*	0.170	0.607*	1	-0.578*	0.345	-0.349	-0.042	-0.352
MDS	-0.076	0.027	0.149	0.410	0.296	-0.578*	1	0.228	0.635**	0.215	-0.096
BDV	-0.794**	-0.133	-0.380	0.341	0.613*	0.345	0.228	1	0.757**	0.288	-0.015
BDS	-0.808**	0.159	-0.034	0.208	0.196	-0.349	0.635**	0.757**	1	0.509*	0.229
BYA	-0.472	0.314	0.183	-0.126	0.145	-0.042	0.215	0.488	0.509*	1	0.183
BFBS	-0.365	0.921**	0.126	-0.310	-0.513*	-0.352	-0.096	-0.015	0.229	0.183	1

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, son yıllarda üzerinde özellikle durulan ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin, Çukurova Bölgesi koşullarında buğdayda ıslah kriteri olarak kullanabilmeleri yönünden verimle ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Destekleyici olarak ele alınabilecek her özelliğin, ıslah programlarına alınmadan önce, ilgili agro-ekolojik koşulda bizzat yerinde incelenerek verimle yakın ilişki içerisinde olup olmadığı belirlenmelidir (Reynolds ve ark.,2001). Son yıllarda, buğdayda verim potansiyelini artırma yönünden destekleyici kriter olarak ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir (Reynolds ve ark., 2001). Işık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin, gelecekte, öngörülen küresel iklim değişimi altında, daha da önem kazanacağını belirtmiştir.

Araştırmada incelenen özellikler arasında ilişkileri detaylı bir şekilde anlayabilmek için korelasyon analizleri yapılmıştır. Elde edilen önemli bulgular aşağıda, kısaca özetlendikten sonra üzerinde durulabilecek bazı tespitler ve öneriler dile getirilmiştir.

Çalışmada bütün korelasyonlar incelendiğinde dane verimi ile en güçlü ve kararlı ilişkinin hasat indeksi arasında olduğu görülmüş, dane verimi ile biyolojik verim arasında tutarlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Bu sonuç verimdeki ilerlemelerin biyolojik verim sabit kalmak koşuluyla hasat indeksindeki artışlara bağlı olduğunu gösteren çalışmalarla (Austin ve ark., 1980; Perry ve D'Antuono, (1989); Slafer ve Andrade, 1989; Amsal ve ark., (1995); Bodega ve Andrade, (1996); Sayre ve ark., 1997; Brancourt-Hulmel ve ark., 2003; De Vita ve ark., 2003; Ramdani ve ark., 2003; Barutçular ve ark., 2006) paralellik göstermiştir.

Bu çalışmada özellikle ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin verim ile ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan korelasyon analizleri neticesinde bitki örtüsünde ışık kullanım etkinlikleri ile ilgili olarak varılan sonuçlar; hasat indeksi ile bitki örtüsünde ışık iletimi (yaşlı) arasında ($r = -0.518^*$) negatif ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Dane verimi ile bitki örtüsünde ışık dağılımı (yaşlı) arasında ($r = -0.564^*$) negatif ve önemli ilişki bulunmuştur. Başak dane sayısı ile bitki örtüsünde ışık

dağılımı (genç) ($r = -0.562^*$) negatif önemli ilişki görülmüştür. Bayrak Yaprak Alanı ile başak dane sayısı arasında ($r = 0.509^*$) pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur.

Bayrak Yaprak Klorofil_b (mg m^{-2}) ile başak dane verimi ve başak dane sayısı arasında sırasıyla; $r = 0.555^*$ ve 0.523^* pozitif önemli ilişki tespit edilmiştir. Bayrak yaprak Klorofil_b (mg m^{-2}) ile metrekarede başak sayısı arasında $r = -0.598^*$ negatif önemli ilişki görülmüştür. SPAD değeri ile hasat indeksi arasında $r = 0.570^*$ pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur.

İncelenen özelliklerden ışık kullanım etkinliği ile ilgili olarak bayrak(genç-yaşlı) yaprak net fotosentez hızı ile verim ve öğeleri arasında önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Yaprak alan indeksi ile verim ve öğeleri arasında önemsiz ilişkiler bulunmuştur.

Bu çalışma 16 çeşit ekmeklik buğday ile Çukurova koşullarında yapılmış, ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim ve verim öğelerini etkileyen unsurlar kabaca belirlenmiştir. Veriler arasındaki ilişkileri daha detaylı anlama açısından deneme yılı artırılarak yapılacak benzer çalışmalar konuya katkı sağlayacaktır.

Dünya ve Türkiye genelinde olduğu gibi Akdeniz Bölgesi'nde de buğday ıslah çalışmaları şimdiye kadar verim esas alınarak yürütülmüştür. Ancak Son yıllarda verimi sınırlandıran fizyolojik nedenlerin daha iyi anlaşılması yeni fırsatlar yaratmıştır (Richards, 2008). Bu nedenle bundan sonraki başarının, verim yanında başta fizyolojik özellikler olmak üzere verimle ilişkili özelliklerin destekleyici kriter olarak kullanımıyla sağlanabileceği artık benimsenmiştir (Jackson ve ark., 1996). Bundan dolayı konuyla ilgili önümüzdeki yıllarda daha kapsamlı ve çeşit sayısı da artırılarak yapılacak tüm çalışmalar gelecek nesillere büyük katkı sağlayacağı göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

- ARAUS, J. L., TAPIA, L., ALEGRE, L., CASADESUS, J., BORT, J. 2001. Recent Tools for the Screening of Physiological Traits Determining Yield. In M.P. Reynolds, J.I. Ortiz-Monasterio and A. McNab, eds. Application of Physiology in Wheat Breeding. Mexico, CIMMYT.
- ARNON, D., I., 1949. Copper Enzymes in Isolated Chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta Vulgaris*. Plant Physiology, 24: 1-15.
- AUSTIN, R.B., 1980. BINGHAM J., BLACKWELL R.D., EVANS L.T., FORD M.A., MORGAN C.L., TAYLOR M., 1980. Genetic Improvements in Winter Wheat Yields Since 1900 and Associated Physiological Changes. J. of Agric. Sci., 94: 675-689.
- AUSTIN, R.B., 1982. Crop Characteristics and The Potential Yield of Wheat. J. of Agric. Sci., 98, 447-453.
- AUSTIN, R.B., 1989. Genetic Variation in Photosynthesis, J. of Agric. Sci. 112:287-294.
- AUSTIN, R.B., 1992. Can We Improve on Nature? Abstracts of the First International Crop Science Congress, Ames, Iowa. Eds., D.R. Buxton, R. Shibles, R.A., Frosberg, B.L., Blad, K.H. Asay, G.M., Paulsen, and R.F., Wilson. Crop Science Society of America:Madison, WI.
- AMSAL, T., GETINET, G., TESFAYE, T., and TANNER, D. G., 1995. Improvement in Yield Potential of Rainfed Bread Wheat in the Central Highlands of Ethiopia. Crop Science Society of Ethiopia, Addis Abeba (Ethiopia). CSSE., 10-14.
- ASHRAF, M., and BASHIR, A., 2003. Relationship of Photosynthetic Capacity at the Vegetative Stage and During Grain Development with Grain Yield of Two Hexaploid Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars Differing in Yield. European Journal of Agronomy, 19: 277-287.
- AVÇIN, A., AVCI, M., ve DÖNMEZ, Ö., 1997a. Orta Anadolu Şartlarında Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verimlerindeki Genetik Gelişmeler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (6):1, 1-13.

- AVÇIN, A., AVCI, M., ve DÖNMEZ, Ö., 1997b. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşitlerinin Verimlerindeki Genetik Gelişmeler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 6:(2), 1-12.
- AQUINO, P., F. CARRION, and R. CALVO. 1999. Wheat area by type of wheat. p. 42 In P.L. Pingali (ed.) 1998/99 World wheat facts and trends: Global wheat research in a changing world. CIMMYT, Mexico, D.F.
- BAHAR, B., 2004. Çukurova Taban ve Kırak Koşullarında Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Genotiplerinde Stoma İletkenliği ve Diğer Yaprak Özellikleri ile Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst, Doktora Tezi, Adana
- BARUTÇULAR, C., GENÇ, İ., KOÇ, M. 2000. Photosynthetic Water Use Efficiency of Old and Modern Durum Wheat Genotypes From Southeaster Anatolia Turkey. Seminar on "Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region: New Challenges". (Eds C. ROYO, M.M. NACHIT, N. DI FONZO, J.L. ARAUS). Zaragoza (Spain), 12-14 April 2000. CIHEAM, IRTA, CIMMYT, ICARDA, (Serie A: Séminaires Mediterraneans, No, 40, Options Mediterraneennes), pp. 233-238.
- BARUTÇULAR, C., KOÇ, M., TİRYAKİOĞLU, M., and YAZAR, A., 2006. Trends in Performance of Turkish Durum Wheats Derived From the International Maize and Wheat Improvement Center in an Irrigated West Asian and North African Environment. Journal of Agricultural Science, 144, 1-10.
- BOROJEVIC, S., WILLIAMS, W. A. 1982. Genotype x Environment Interactions for Leaf Area Parameters and Yield Components and Their Effects on Wheat Yield. Crop Sci., 22: 1020-1025.
- COOMBS, J., HALL, D.O., LONG, S.P., SCURLOCK, J.M.O. 1987. Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis. Pergamon Press, Oxford, England, 298 pages.
- ÇEKİÇ, C., 2007. Kurağa dayanıklı buğday (*Triticum aestivum* L.) ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması. Doktora Tezi. Ankara. Univ. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Ankara.

- DE VITA, P., NICOSIA, O.L.D., NIGRO, F., PLATANI, C., RIEFOLO, C., FONZO, N.D., CATTIVELLI, L. 2007. Breeding Progress in Morpho-Physiological, Agronomical and Qualitative Traits of Durum Wheat Cultivars Released in Italy during the 20th Century. *Europ. J. of Agronomy*, 26(1):39-53.
- DEL BLANCO, I.A., RAJARAM, S., KRONSTAD, W.E., REYNOLDS, M.P. 2000. Physiological PerformNCE OF Synthetic Hexaploid Wheat-Derived Populations. *Crop Sci.*, 40(5):1257-1263.
- DELGADO, M.I., REYNOLDS, M.P., LARQUE-SAAVEDRA, A., NAVA, S.T. 1994. Genetic Diversity for Photosynthesis in Wheat under Heat Stressed Field Environments and its Relation to Productivity. Wheat Special Report, No.30, 17 pages, Mexico.
- DONMEZ, E., SEARS, R. G., SHROYER, J. P., and PAULSEN, G. M., 2001. Genetic Gain in Yield Attributes of Winter Wheat in the Great Plains. *Crop Science*, 41: 1412-1419.
- DORNHOFF, G.M., SHIBLES, R.M. 1976. Leaf Morphology and Anatomy in Relation to CO₂ Exchange Rate of Soybean Leaves. *Crop Sci.*, 16, 377-381.
- ELLEN, J. 1987. Effects of Plant Density and Nitrogen Fertilization in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). 1. Production Pattern and Grain Yield. *Netherlands Journal of Africultural Science*, 35:137-153
- EVANS, L.T. 1992. Processes, Genes and Yield Potential, Abstracts of the First International Crop Science Congress, Ames, Iowa, (Eds, D.R. Buxton, R. Shibles, R.A. Frosberg, B.L. Blad, K.H. Asay, G.M. Paulsen, R.F., Wilson), Crop Science Society of America: Madison, WI.
- FAO, 2012. Summary of World Food and Agricultural Statistics. <http://www.fao.org>.
- FEIL, B., 1992. Breeding Progress in Small Grain Cereals - A Comparison of Old and Modern Cultivars. *Plant Breeding*, 108 (1): 1-11.
- FISCHER, R.A., BIDINGER, F, SYME, J.R, WALL, P.C. 1981. Leaf Photosynthesis, Leaf Permeability, Crop Growth, and Yield of Short Spring Wheat Genotypes under Irrigation. *Crop Sci.*, 21(3) 367-373.

- FISCHER, R. A., REES, D., SAYRE, K. D., LU, Z. M., CONDON, A. G., and LARGUE-SAAVEDRA, A., 1998. Wheat Yield Progress Associated with Higher Stomatal Conductance and Photosynthetic Rate and Cooler Canopies. *Crop Science*, 38: 1467-1475.
- FISCHER, R. A., 2001. Selection Traits for Improving Yield Potential.
- FISCHER, R.A., 2007. Paper Presented at International Workshop on Increasing Wheat Yield Potential, Cimmyt, Obregon, Mexico, 20-24 March 2006: Understanding the physiological basis of yield potential in wheat. *Journal of Agricultural Science*, 145 (2), pp. 99-113
- GEBEYEHOU, G., KNOTT, D. R., BAKER, R. J. 1982a. Relationships Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars. *Crop Sci.*, 22:287-290.
- GENÇ, İ. 1977. Tahıllarda tane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yıllığı 8. Sayı 1, Adana.
- GENÇ, İ. YAĞBASANLAR, T., ÖZKAN, H. 1993. Akdeniz İklim Kuşağına Uygun Makarnalık Buğday (*Triticum durum Desf.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Simpozyumu, 127-141.
- GENT, M.P.N., KIYOMOTO, R.K. 1985. Comparison of Canopy and Flag Leaf Net Carbon Dioxide Exchange of 1920 and 1977 New York Winter Wheats. *Crop Sci.*, 25(1): 81-86.
- GUTIERREZ-RODRIGUEZ, M., REYNOLDS, M. P. and LARQUE-SAAVEDRA, A., 2000. Photosynthesis of Wheat in a Warm, Irrigated Environment II. Traits Associated with Genetic Gains in Yield. *Field Crops Research*, 66 (1):51-62.
- HAFID, R.E., SMITH, D.H., KARROU, M., SAMIR, K. 1998. Morphological Attributes Associated with Early-Season Drought Tolerance in Spring Durum with in a Mediterranean Enviromental. *Euphytica*, 101:273-282.
- ICARDA-International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. www.icarda.org/Crops_Varieties_BW.htm#Bread_Wheat (Erişim Tarihi: 24 Ekim 2012)

- HEDE, A.R., SKOVMAND, B., REYNOLDS, M.P., CROSSA, J., VILHELMSEN, A.L., STOLEN, O., 1999. Evaluating genetic diversity for heat tolerance traits in Mexican wheat landraces. *Genetic Resources and Crop Evolution. Res.*, 46: 37–45.
- HOUSLEY, T.L., OHM, H.W. 1992. Earliness and Duration of Grain Fill in Winter Wheat. *Canadian J. of Plant Sci.*, 72,35-48.
- HUNT, L.A., VAN DER POORTEN, G., PARARAJASINGHAM, S. 1991. Postanthesis Temperature Effects on Duration and Rate of Grain Filling in Some Winter and Spring Wheats. *Canadian J. of Plant Sci.*, 71, 609-617.
- JACKSON, P., ROBERTSON, M., COOPER, M., HAMMER, G., 1996. The Role of Physiological Understanding in Plant Breeding: From a Breeding Perspective. *Field Crops Res.*, 49:11-37.
- JOHNSON, R.C., KEBEDE, H., MORNHINWEG, D.W., CARVER, B.F., RAYBURN, A.L., NGUYEN, H.T., 1987. Photosynthetic Differences among Triticum Accessions at Tillering. *Crop Sci.*, 27:1046.
- KUŞCU, A. 2006. Yazlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Veriminde Son Çeyrek Yüzyılda Gerçekleşen İlerlemelerin Morfolojik ve Fizyolojik Esasları. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Adana
- KOÇ, M. ve GENÇ, İ. 1988. Çukurova Bölgesi Üç Ekmeklik Buğday Genotipinde Dane Dolum Sürecindeki Asimilasyon Alanı ile Dane Dolumu ve Verim Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 3:46-58.
- KOÇ, M. 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bayrak Yaprığı Fotosentez Hızı Üzerinde Araştırmalar, Makarnalık Buğday ve Mamülleri Simpozyumu, 460-466.
- KOÇ, M., BARUTÇULAR, C. 2000. Buğdayda Çiçeklenme Dönemindeki Yaprak Alanı İndeksi İle Verim Arasındaki İlişkinin Çukurova Koşullarındaki Durumu. *Turk. J. of Agric. and For.*, 24:585-593.
- KOÇ, M., BARUTÇULAR, C. GENÇ, I., 2003. Photosynthesis and Productivity of Old and Modern Durum Wheats in a Mediterranean Environment. *Crop Sci.*, 43(3): 2089-2098.

- KOÇ, M., BARUTÇULAR, C. TİRYAKİOĞLU, M., 2008. Possible Heat-Tolerant Wheat Cultivar Improvement Through the Use of Flag Leaf Gas Exchange Traits in a Mediterranean Environment. *J. of the Sci. Food and Agric.*, 88:1638-1647.
- KOSHKIN, E. I., and TARARINA, V. V., 1989. Yield and Source/Sink Relations of Spring Wheat Cultivars. *Field Crops Research*, 22: 297-306.
- LOBELL, D.B., and C.B. FIELD. 2007. Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming.. *Environ. Res. Lett.* 2:014002. DOI: 10.1088/1748-9326/2/1/014002. www.iop.org/EJ/erl (Erişim Tarihi: 10 Mart 2013)
- MAJOR, D.J., JANZEN, H.H., SADASIVAIAH, R.S., CAREFOOT, J.M. 1992. Morphological Characteristics of Wheat Associated with High Productivity. *Can. J. Plant Sci.*, 72:689-698.
- MONNEVEUX, P., REKİKA, D., ACEVEDO, E., MERAH, O. 2006. Effect of Drought on Leaf Gas Exchange, Carbon İsope Discrimination, Transpiration Efficiency and Productivity in Field Grown Durum Wheat Genotypes. *Plant Sci.*, 170:867-872.
- MORAQUES, M., GARCIA DEL MORAL, L.F., MORALEJO, M., ROYO, C. 2006. Yield Formation Strategies of Durum Wheat Landraces with Distinct Pattern of Dispersal with in the Mediterranean Basin II. Biomass Production and Allocation. *Field Crops Research*, 95:182-193.
- MİLLİ ÇEŞİT LİSTESİ, 2012. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü.
- NELSON, C. J., 1988. Genetic Associations Between Photosynthetic Characteristics and Yield: Review of the Evidence. *Plant Physiology and Biochemistry*, 26 (4): 543-554.
- OLIVARES-VILLEGAS, J. J., REYNOLDS, M. P., MCDONALD, G. K. 2007. Droughtadaptive Attributes in the Seri/Babax Hexaploid Wheat Population. *Functional Plant Biology*, 34(3): 189–203.

- ORTIZ-MONASTERIO J. I., SAYRE, K. D., RAJARAM, S., McMAHON, M., 1997. Genetic Progress in Wheat Yield and Nitrogen Use Efficiency Under Four Nitrogen Rates. *Crop Sci.*, 37:898-904.
- PELTONENSAINIO, P., 1990. Genetic Improvements in the Structure of Oat Stands in Northern Growing Conditions During This Century. *Plant Breeding*, 104: 340-345.
- PERRY, M. W., and D'ANTUONO, M. F., 1989. Yield Improvement and Associated Characteristics of Some Australian Spring Wheat Cultivars Introduced Between 1860 and 1982. *Australian Journal of Agricultural Research*, (Australia), 40 (3): 457-472.
- PLANCHON, C., FESQUET, J. 1982. Effect of the D Genome and of Selection on Photosynthesis in Wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 61, 359-365.
- PORRA, R., J., 2002. The Chequered History of the Development and Use of Simultaneous Equations for the Accurate Determination of the Chlorophylls a and b. *Photosynthesis Research*, 73: 149-156.
- REES, D., SAYRE, K., ACEVEDO, E., NAVAS, T., LU, Z., ZEIGER, E., LIMON, A. 1993. Canopy Temperatures of Wheat: Relationship with Yield and Potential as a Technique for Early Generation Selection, *Wheat Special Report No. 10*, 32 Pages, Mexico.
- REES, D., RUIS IBARRA, L., ACEVEDO, E., MUJEEB-KAZI, A., VILLAREAL, R.L. 1994. Photosynthetic Characteristics of Synthetic Bread Wheats. *Wheat Special Report*, No.28, 40 pages, Mexico.
- REINING, E. 2002. Leaf Area Indeks of Winter Wheat. Department of Use Systems and Landscape Ecology.
http://homepage-zalf.ext.zalf.de/Attachments/lai_e.pdf (Erişim Tarihi:11 Ocak 2013)
- REYNOLDS, M.P., M. BALOTA, M.I.B. DELGADO, I. AMANI, and R.A. FICHER. 1994. Physiological and morphological traits associated with spring wheat yield under hot, irrigated conditions. *Aust. J. Plant Physiol.* 21:717–730.

- REYNOLDS, M. P., DELGADO, M. I., GUTIERREZ-RODRIGUEZ, M., and LARGUE-SAAVEDRA, A., 2000. Photosynthesis of Wheat in a Warm, Irrigated Environment-I: Genetic Diversity and Crop Productivity. *Field Crops Research*, 66: 37-50.
- REYNOLDS, M. P., ORTIZ-MONASTERIO, J. I., and Mc NAB, A., 2001. Application of Physiology in Wheat Breeding, CIMMYT.
- REYNOLDS, M.P., A. PELLEGRINESCHI, AND B. SKOVMAND. 2005. Sink limitation to yield and biomass: A summary of some investigations in spring wheat. *Ann. Appl. Biol.* 146:39–49.
- RHARRABTÍ, Y., VÍLEGAS, D., GARCÍA DEL MORAL, D.F., APARÍCIO, N., ELHANÍ, S., ROYO, C., 2001. Environmental and genetic determination of protein content and grain yield in durum wheat under Mediterranean conditions. *Plant Breeding Res.*, 120, 381-388.
- RICHARDS, R.A. 1983. Manipulation of Leaf Area and its Effect on Grain Yield in Droughted Wheat. *Australian J. of Agric. Res.*, 34,23-31.
- RICHARDS, R. A., REBETZKE, G. J., CONDON, A. G., and MICKELSON, B. J., 1996. Targeting Traits to Increase the Grain Yield of Wheat. *Proc. 8th Assembly. Wheat Breeding Society of Australia*, 54-57.
- RICHARDS RA.,2008. Genetic Opportunities to Improve Cereal Root Systems For Dryland Agriculture. *Plant Production Science*, 11:12-16.
- ROSENGRANT, M. W., AGCAOILI-SOMBILLA, M., and PEREZ, N. D., 1995. Global Food Projections to 2020: Implications for Investment. IFPRI, Washington. D.C.
- ROYO, C., APARICIO, N., BLANCO, R., and VILLEGAS, D., 2004. Leaf and Green Area Development of Durum Wheat Genotypes Grown under Mediterranean Conditions. *European Journal of Agronomy*, 20: 419-430.
- SAYED, H. I., and GADALLAH, A. M., 1983. Variation in Dry Matter and Grain Filling Characteristics in Wheat Cultivars. *Field Crops Research*, 7: 61–71.
- SHUTING, D., 1994. Canopy Apparent Photosynthesis, Respiration and Yield in Wheat. *J. of Agric. Sci., Camb.*, 122,7-12.

- SLAFER, G. A., and ANDRADE, F. H., 1989. Genetic Improvement in Bread Wheat (*Triticum aestivum*) Yield in Argentina. Field Crops Research, 21: 289-296.
- SLAFER, G. A., ANDRADE, F. H., and SATORRE, E. H., 1990. Genetic Improvement Effects on Pre-Anthesis Physiological Attributes Related to Wheat Grain Yield. Field Crops Research, 23: 255-263.
- SLAFER, G. A., and D. J. MIRALLES, 1993. Fruiting Efficiency in Three Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars Released At Different Eras. Number Of Grains Per Spike And Grain Weight. Journal of Agronomy and Crop Science, 170: 251-260.
- SLAFER, G. A., SATORRE, E. A., and ANDRADE, F. H., 1994. Increases in Grain Yield in Bread Wheat from Breeding and Associated Physiological Changes. Genetic Improvement of Field Crops, 1-68.
- SLAFER, G. A., ARAUS, J.L., RICHARDS, R.A. 2000. Physiological Traits That Increase the Yield Potential of Wheat, Wheat Ecology and Physiology of Yield Determination, Ed: Satorre, E.H., Slafer, G.A., Food Products Press, New York, Pp:379.
- SPIERTZ, J.H.J. and VOS, J., 1985. Grain Growth of Wheat its Limitation by Carbonhydrate and Nitrogen Supply. In Wheat Growth and Modelling, Plenum Press, New York, p 407.
- STEDUTO, P., ALVINO, A., MAGLIULO, V., SISTO, L. 1986. Analysis of The Physiological and Reproductive Responses of Five Wheat Varieties under Rainfed 98 and Irrigated Conditions in Southern Italy. Drought Resistance in Plants: 131-149, Meeting Held in Amalfi, 19-23 October 1986, Belgium.
- TİRYAKİOĞLU, M., KOÇ, M. 2007. Çukurova Bölgesi Güncel Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim Oluşumu: I. Yapraklardaki Yaşlanma Unsurlarının Verimle İlişkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, 55-58.

- TOKLU, F., GENÇ, İ., YAĞBASANLAR, T., ÖZKAN, H., ve YILDIRIM, M., 2001. Çukurova Koşullarında Son 21 Yıllık Dönemde (1980-2000) Yetiştirilen Ticari Ekmeklik Buğday Çeşitleri ve Seleksiyon Hatlarında Verim Potansiyelindeki Değişimin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ, 53-56.
- XUE, Q., SOUNDARARAJAN, M., WESS, A., ARKEBAUER, T.J., BAENZIGER, P.S. 2002. Genotypic Variation of Gas Exchange Parameters and Carbon Isotope Discrimination in Winter Wheat. *Journal of Plant Physiology*, 159:891-898.
- WADDINGTON, S.R., J.K. RANSOM, M. OSMANZAI, AND D.A. SAUNDERS. 1986. Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to Northwest Mexico. *Crop Sci.* 26:698–703.
- WATANABE, N., EVANS, J. R., and CHOW, W. S., 1994. Changes in the Photosynthetic Properties of Australian Wheat Cultivars over the Last Century. *Australian Journal of Plant Physiology*, 21: 169-183.
- WARRINGTON, I.J., DUNSTONE, R.L., GREEN, L.M. 1977. Temperature Effects at Three Development Stages on The Yield of The Wheat Ear. *Australian Journal of Agricultural Research*, 28,11-27.
- WIEGAND, C. L., GEBERMANN, A. H., CUELLAR, J. A. 1981. Development and Yield of Hard Red Winter Wheats under Semitropical Conditions. *Agronomy Journal*, 73(1):29-37.
- WOODRUFT, D.R., TONKS, J. 1983. Relationship between Time of Anthesis and Grain Yield of Wheat Genotypes with Differing Developmental Patterns. *Australian J. of Agric. Res.*, 34, 1-11.
- YÜRÜR, N., ve TURGUT, İ., 1992. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 37-46.
- YILDIRIM, M., 2005. Seçilmiş altı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) diallel F1 melez döllerinde bazı tarımsal ve fizyolojik kalite karakterlerinin kalıtımı üzerinde bir araştırma. Doktora tezi. Çukurova Univ. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı Adana.

- YILDIRIM, M., AKINCI, C., KOÇ, M., BARUTÇULAR. C.,2009. Bitki Örtüsü Serinliği ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday Islahında Kullanım Olanakları Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2009,24(3):158-166
- ZADOKS, J., C., CHANG, T., T., and KONZAK, C., F., 1974. A Decimal Code for the Growth Stage of Cereals. Weed Research, 14: 415-421.

ÖZGEÇMİŞ

18.03.1985 yılında Merkez/Osmaniye’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Osmaniye’de tamamladı. 2004 yılında başladığı Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü’nden 2008 yılında mezun oldu ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. 2008-2010 yıllarında TAT Konserve Sanayi A.Ş.’de AR-GE Mühendisi olarak çalıştı. 2010-halen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Toprakkale İlçe Müdürlüğünde Mühendis olarak görev yapmaktadır.