

**EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum  
aestivum* L.) FARKLI TOHUM SIKLIĞI VE GELİŞME  
DÖNEMİNDE TANE VERİMİ İLE IŞIK KULLANIM  
ETKİNLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**Şeymanur Hilal MUCUK**





T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum aestivum* L.) FARKLI  
TOHUM SIKLIĞI VE GELİŞME DÖNEMİNDE TANE VERİMİ İLE IŞIK  
KULLANIM ETKİNLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**Şeymanur Hilal MUCUK**  
**0000-0002-1056-7911**

Prof. Dr. Ramazan DOĞAN  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021  
Her Hakkı Saklıdır

## TEZ ONAYI

Şeymanur Hilal MUCUK tarafından hazırlanan “EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum aestivum* L.) FARKLI TOHUM SIKLIĞI VE GELİŞME DÖNEMİNDE TANE VERİMİ İLE IŞIK KULLANIM ETKİNLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

- Danışman** : Prof. Dr. Ramazan DOĞAN  
Orcid Nu:0000-0002-8271-1476
- Başkan** : Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA  
0000-0001-7828-5163  
Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri  
Anabilim Dalı  
İmza
- Üye** : Prof. Dr. Ramazan DOĞAN  
0000-0002-8271-1476  
Bursa Uludağ Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri  
Anabilim Dalı  
İmza
- Üye** : Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ  
0000-0002-7473-0140  
Bursa Uludağ Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri  
Anabilim Dalı  
İmza

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN**  
**Enstitü Müdürü**

.././....

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  - başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
  - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
  - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
  - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**

.../.../.....

**Şeymanur Hilal MUCUK**

## TEZ YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/~~raporun~~ tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Danışman Adı-Soyadı  
Tarih

Öğrencinin Adı-Soyadı  
Tarih

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum  
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum  
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE (*Triticum aestivum* L.) FARKLI TOHUM SIKLIĞI VE GELİŞME DÖNEMİNDE TANE VERİMİ İLE IŞIK KULLANIM ETKİNLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

**Şeymanur Hilal MUCUK**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Ramazan DOĞAN

Bu araştırma; 2018-2019 yetiştirme mevsiminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma Merkezi deneme arazisi koşullarında yürütülmüştür. Denemede dört farklı ekim sıklığı (350, 450, 550 ve 600 tohum/m<sup>2</sup>) uygulamasının iki ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinin (Pehlivan, Golia) verim, verim unsurları, kalite ve bazı fizyolojik özellikleri üzerine etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; m<sup>2</sup>'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi belirli tohum sıklığına kadar artış gösterirken, daha sonraki sıklıklarda ise azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek tane verimi Golia çeşidinde 550 tohum/m<sup>2</sup> tohum sıklığı uygulamasından alınırken, en düşük tane verimi 450 tohum/m<sup>2</sup> tohum sıklığında Pehlivan çeşidinden elde edilmiştir.

Işık tutumu, ışık tutum etkinliği, bayrak yaprak klorofil içeriği (spad) ve bayrak yaprak alanı özelliklerinde tohum sıklıklarına bağlı olarak bir farklılık belirlenememiş, yalnızca bayrak yaprak klorofil içeriği bakımından çeşitler farklılık göstermiştir.

Bursa koşullarında yürütülen bu çalışmada; ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) buğday çeşitlerinde ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim arasındaki ilişkiler karşılaştırılmıştır. İncelenen buğday çeşitlerinde, bitki örtüsünde tane verimi ile ışık tutumu arasında olumsuz ve önemsiz, ışık tutum etkinliği ile olumlu ve önemli, bayrak yaprak klorofil içeriği (spad) arasında olumlu ve önemsiz, bayrak yaprak alanı ile olumsuz ancak önemli ilişki bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler :** Ekmeklik Buğday, Ekim Sıklığı, Tane Verim ve Verim öğeleri, fizyolojik öğeler  
**2022, vii + 78 sayfa.**

## ABSTRACT

### MSc Thesis

#### THE RELATIONSHIPS BETWEEN SEED YIELD AND LIGHT USE EFFICIENCY IN DIFFERENT SOWING RATE AND DEVELOPMENT PERIODS OF BREAD WHEAT CULTIVARS (*Triticum aestivum* L.)

**Şeymanur Hilal MUCUK**

Bursa Uludag University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

**Supervisor:** Prof. Dr. Ramazan DOĞAN

This research; Bursa Uludağ University Faculty of Agriculture Agricultural Research Center was carried out in the 2018-2019 growing season under the conditions of the trial field. In the experiment, it was aimed to determine the effects of four different sowing densities (350, 450, 550 and 600 seeds/m<sup>2</sup>) on yield, yield components, quality and some physiological characteristics of two bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars (Pehlivan, Golia). While the number of spikes per m<sup>2</sup>, the number and weight of grains per spike, 1000 grain weight and grain yield increased up to a certain seed density, there was a decrease in the later frequency. The spike length was not affected by the seed density. While the highest grain yield was obtained from the application of 550 seeds/m<sup>2</sup> seed density in Golia variety, the lowest seed yield was obtained from Pehlivan variety with 450 seed/m<sup>2</sup> seed density.

There was no difference in light holding, light holding efficiency, flag leaf chlorophyll content (spad) and flag leaf area characteristics depending on the seed density, only the cultivars differed in terms of flag leaf chlorophyll content.

In this study carried out in Bursa conditions, the relationships between light utilization efficiency and yield were compared in bread (*Triticum aestivum* L.) wheat varieties. In the examined wheat cultivars, negative and insignificant correlations were found between grain yield and light attitude, positive and significant relationship with light attitude effectiveness, positive and insignificant relationship between flag leaf chlorophyll content (spad), negative but significant relationship with flag leaf area.

**Key words:** *Bread Wheat, Sowing Frequency, Grain Yield and Yield items, physiological items*

**2022, vii + 78 sayfa**



## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca desteğini hissettiğim, bilgi birikim ve deneyimleriyle bana büyük katkısı olan ve tezimin ortaya çıkmasında hep yol gösterici olan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Ramazan DOĞAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analizlerin yapılmasında ve yorumlanmasında bana yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY ve Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ' ye çok teşekkür ederim.

Tarla aşamalarında bana destek ve yardımcı olan Prof. Dr. Ramazan DOĞAN'a, Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

**Şeymanur Hilal MUCUK**

.../.../.....

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
TEŞEKKÜR .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
1.GİRİŞ .....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	5
3.MATERYAL VE YÖNTEM .....	20
3.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	20
3.2. Araştırma Yerine İlişkin Toprak Özellikleri.....	21
3.3. Materyal.....	21
3.4. Yöntem .....	24
3.4.1. Denemenin Planlanması ve Ekim.....	24
3.4.2. Deneme Bakım İşleri .....	24
3.5. Gözlem ve Ölçümler .....	26
3.5.1. Verim Özellikleri.....	26
3.5.2. Fizyolojik ve Morfolojik Özellikler.....	27
3.6. İstatistik Analiz ve Değerlendirme.....	29
4.BULGULAR VE TARTIŞMA .....	30
4.1. Verim Özellikleri.....	30
4.1.1. Bitki Boyu (cm) .....	32
4.1.2. Başak uzunluğu ( cm) .....	33
4.1.3. M <sup>2</sup> 'de Başak Sayısı (adet) .....	34
4.1.4. Başakta Tane Sayısı (adet) .....	35
4.1.5. Başakta Tane Ağırlığı (g) .....	36
4.1.6. Tane Verimi (kg/da) .....	38
4.2. Buğdayın Kalite Özellikleri .....	40
4.2.1. Bin Tane Ağırlığı (g) .....	40
4.3. Fizyolojik Özellikler.....	42
4.3.1. Işık Tutumu (%) .....	43
4.3.2. Işık Tutum Etkinliği (%).....	45
4.3.3. Bayrak Yaprığı Toplam Klorofil İçeriği (spad) (%).....	47
4.3.4. Bayrak Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ).....	50
4.4. İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları (R).....	53
4.4.1. Verim ve verim özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları.....	53
4.4.2. Tane verimi ile fizyolojik özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları ..	54
5. SONUÇ .....	56
KAYNAKLAR .....	58
ÖZGEÇMİŞ .....	68

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
m <sup>2</sup>	Metrekare
°C	Santigrat derece

<b>Kisaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
g	Gram
r	Korelasyon katsayısı
V.K	Varyasyon katsayısı
SD	Serbestlik Derecesi
E.G.F.	En küçük güvenilir fark
FAO	Foodand Agriculture Organization
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YAI	Yaprak alan indeksi
ZGS	Zadoks gelişim skalası
P	Fosfor
N	Azot
K	Potasyum
BB	Bitki Boyu
BU	Başak Uzunluğu
MBS	Metrekarede başak sayısı
TV	Tane Verimi
BTS	Başakta Tane Sayısı
BTV	Başak tane ağırlığı
BTA	Bin Tane Ağırlığı
IT	Işık Tutumu
ITE	Işık Tutum Etkinliği
BYTKİ (spad)	Bayrak Yaprığı Toplam Klorofil İçeriği
BYA	Bayrak Yaprak Alanı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 3. 1. Denemede kullanılan çeşit.....	22
Şekil 3. 2. Denemede kullanılan çeşit .....	23
Şekil 3. 3. Denemenin Hasadı .....	25
Şekil 3. 4. Işık tutum ölçümü ve cihazı.....	28
Şekil 3. 5. Bayrak yaprak toplam klorofil ölçümünde kullanılan spad metre.....	28
Şekil 3. 6. Bayrak yaprak alan ölçüm cihazı .....	29
.....	

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Denemenin kurulduğu Bursa İlinin uzun yıllar ve 2018/19 buğday yetiştirme sezonu sıcaklık ve yağış verileri (Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2020).....	20
Çizelge 4.1. Farklı sıklıklarda ekilen ekmeklik buğdayların bazı tarımsal özellikleri ait varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.2. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının bitki boyuna ait ortalamalar ve grupları.....	33
Çizelge 4.3. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının başak uzunluğuna ait ortalamalar ve grupları.....	35
Çizelge 4.4. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının m <sup>2</sup> 'de başak sayısına ait ortalamalar ve grupları.....	36
Çizelge 4.5. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının başakta tane sayısına ait ortalamalar ve grupları.....	36
Çizelge 4.6. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının başakta tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları.....	37
Çizelge 4.7. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının tane verimine ait ortalamalar ve grupları .....	39
Çizelge 4.8. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları.....	42
Çizelge 4.9. Farklı sıklıklarda ekilen ekmeklik buğdayların bazı fizyolojik özellikleri ait varyans analiz sonuçları oluşan gruplar .....	44
Çizelge 4.10. Ekmeklik buğdaylarda farklı uygulama dönemlerinde çeşit x uygulama dönemi interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları.....	45
Çizelge 4.11. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları .....	46
Çizelge 4.12. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı x uygulama dönemleri interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları .....	46
Çizelge 4.13. Ekmeklik buğdaylarda farklı uygulama dönemlerinde çeşit x uygulama dönemi interaksyonu bakımından ışık tutum etkinliğine ait ortalamalar.....	47
ve grupları .....	47
Çizelge 4.14. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından ışık tutum etkinliğine ait ortalamalar ve grupları .....	48
.....	48
Çizelge 4.15. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı x uygulama dönemleri interaksyonu bakımından ışık tutum etkinliğine ait ortalamalar ve grupları .....	48
.....	48
Çizelge 4.16. Ekmeklik buğdaylarda farklı uygulama dönemlerinde çeşit x uygulama dönemi interaksyonu bakımından spad değerlerine ait ortalamalar ve grupları.....	49
Çizelge 4.17. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından spad değerlerine ait ortalamalar ve grupları.....	50
Çizelge 4.18. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı x uygulama dönemleri interaksyonu bakımından spad değerlerine ait ortalamalar ve grupları.....	50

Çizelge 4.19. Ekmeklik buğdaylarda farklı uygulama dönemlerinde çeşit x uygulama dönemi interaksyonu bakımından bayrak yaprak alanına ait ortalamalar ve Grupları .....	52
Çizelge 4.20. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından bayrak yaprak alanına ait ortalamalar ve grupları ..	52
Çizelge 4.21. Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında uygulama dönemi x tohum sıklığı interaksyonu bakımından bayrak yaprak alanına ait ortalamalar ve grupları.....	53
Çizelge 4.1. Verim ve verim özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları.....	54
Çizelge 4.2. Tane verimi ile fizyolojik özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları.....	55

## 1.GİRİŞ

Yeryüzünde olduğu gibi ülkemizde de TÜİK 2020 yılı verilerine göre bitkisel üretimin 37,187,508 tonunu tahıllar, tahıllar içerisinde 29,689,241 tonunu da serin iklim tahılları oluşturmaktadır (Anonim 2020b). Serin iklim tahıllar içinde de buğday (*Triticum aestivum* L.), adaptasyon yeteneğini yüksek olan, pek çok üreticinin geçim kaynağı, çok sayıda sanayi sektörünün hammaddesi, insan ve hayvan beslenmesi açısından önem arz eden, gerek dünya gerekse ülkemizde tahıl grubu bitkiler bakımından, özellikle serin iklim tahıl grubu içerisinde gerek ekilen alan itibariyle gerekse sağlanan üretim açısından tüm tahıl grubu dahilinde ilk sırada yer alan vazgeçilemez bir serin iklim tahılı cinsi olması yanında gıda kaynağı açısından mısır ve çeltikle birlikte Dünya’da en önemli 3 gıda kaynağını oluştururken, Ülkemizde de vaz geçilemez bir gıda kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya nüfusu 2019 yılı verilerine göre 7,674 milyar olup, bunun 2,856 milyarının (%35) vazgeçemediği besin kaynağı buğday olurken, toplam kalorisinin de %20’sini bu besinin sağlamaktadır. Geçmiş yıllarda olduğu gibi bugün de verimin dolayısıyla toplam üretimin düşmesine neden olan gerek küresel iklim değişikliği gerekse insan nüfusunun artışı buğday ihtiyacının gelecekte de artarak devam edeceği yadsınamaz bir gerçektir.

Buğday ekim alanı, bu alanda gerçekleşen üretim ve birim alan verimine ilişkin farklı istatistiki bilgiler incelenmiştir. USDA 2020 istatistikleri incelendiğinde Dünya’da 215,9 mil. ha alanda, 765,8 mil. ton, Türkiye’de 6,8 mil. ha alanda ise 19 mil. ton buğday üretimi yapılmış, Dünya’da 354,7 kg/da buğday verimi alınırken, ülkemizde ise buğday verimi 278 kg/da olarak belirlenmiştir. Türkiye buğday ekiliş ve üretim açısından dünyada 9. sırada yer bulurken, tane veriminde ise 65. sırada yer almış, ancak Yeni Zelanda ve birçok Avrupa ülkesinde ise birim alan veriminin 800 kg/da’ın üzerinde olarak kayıtlara geçmiştir (Anonim, 2020a). TÜİK 2020 yılı verilerine göre Türkiye’de 6,9 milyon ha ekim alanında, buğday üretimimiz ise 20,5 milyon ton civarında gerçekleşmiş ve ortalama buğdayda ortalama tane verimi de 296 kg/da olarak belirlenmiştir.

Bilindiği üzere buğday üretiminin dalgalanmalar göstermesinin en önemli nedeni iklim koşullarının özellikle yarıyıllı yağışların yıllara göre farklılık göstermesidir. Ancak bu verim dolayısıyla üretim iklim koşullarına bağlı olarak dalgalanmalar göstermiş olsa da

yıllara göre değişmekle birlikte sürekli bir artış göstermiş ve bazı yıllar dış alım yapmış olsak bile ülkemizin buğday ihtiyacını karşılayabilmiştir. Ancak üretimin gelecekte de nüfus artış hızına ayak uydurması yani üretim artışının sağlanması gerekmekte, bunu da ekim alanının genişletilmesine ilave olarak birim alan veriminin de arttırılması, ya da her ikisinin de artışını sağlayarak gerçekleştirilebilir. Gerek dünyada gerekse ülkemizde üretim alanları son sınırına yaklaşmış olduğundan birim alan veriminin arttırılması, daha doğru ve gerçekçi bir yaklaşım olarak görülmektedir (Rosengrant, Agcaoili-Sombilla, ve Perez, 1995; Yürür, 1998). Birim alandan elde edilen verimin arttırılması için öncelikle ekolojije uygun iyi bir çeşit belirlenmelidir. Üstün verim potansiyeli olan, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, yetiştirme tekniklerine tepkisi olumlu çeşitlerin ıslah edilmesi ve bu çeşitlerin en uygun ekolojik koşullarda yetiştirilmesi ile birim alandan elde edilen verim dolayısıyla üretim artışı gerçekleşebilecektir (Atak, Çiftçi ve Ünver, 2004). Herhangi bir çeşitten belli çevre koşullarında birim alanda daha fazla verim alabilmek için ilk şart uygun bitki sıklığının sağlanmasıdır (Kazan ve Doğan, 2005; Ertekin, 2011). Bitki sıklığı belirli bir seviyenin üzerine çıktığında tane veriminde azalma olduğu birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır (Şimşek, 2014; Joseph, Alley, Brann ve Grawella, 1985; Çölkesen, Eren ve Öktem, 1994). Gerek ülkemizde ve gerekse dünyada buğday yetiştiriciliği konusunda yapılan araştırmalarda ele alınan faktörlerin etkisi incelenirken agronomik, fenolojik, fizyolojik, ekolojik, genetik vb. bir çok özellik esas alınmaktadır. Tarla denemelerinde buğdayda tane verimi, toplam verim ve hasat indeksi yanında bitki boyu, başak boyu, başaktaki tane sayısı ve ağırlığı gibi morfolojik özellikler yapılan bilimsel araştırmalarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Kaynaklarda da ifade edildiği gibi, günümüzde yapılan bir çok araştırmada da, buğday veriminde ilerlemenin sağlanmasını; bitki örtüsündeki serinlik, fotosentezde belirlenen hız, stomada görülen iletkenlik ve klorofil içeriği vb. bir çok fizyolojik özelliklerinin buğday ıslahında bir seçim kriteri olarak kullanılmasından kaynaklandığını açıklamışlardır (Fischer, Rees, Sayre, Lu, Condon ve Larque-Saavedra, 1998; Bavec ve Bavec, 2001; Reynolds, Ortiz-Monasterio, ve McNab, 2001; Koc, Barutcular ve Genc, 2003). Genotip ve çevreyi birlikte ele alan bir başka düşüncede 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, Tapia, Alegre, Casadesus ve Bort, 2001). Işık alımı yönünden genotipler arası farklılıkların ölçümü için genellikle maksimum ışık alımına ulaşıldığı dönem olan yani 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, Pellegrineschi, ve Skovmand, 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 artırılacağı düşünülmektedir. Yaprak fotosentezini artırabilmek için; ya stoma iletkenliğini ya fotosentez kapasitesini ya da her ikisini de artırmak gerektiği ifade edilmektedir (Austin, 1992). Bu konuya ilişkin yapılan araştırmalara göre fotosentez ile verim arasındaki ilişkinin, genellikle önemsiz veya olumsuz olduğunu bildirilmiştir (Austin ve diğerleri 1982; Johnson ve diğerleri 1987). Genellikle yaprak büyüklüğünün (Planchon ve Fesquet, 1982; Austin, 1989; Evans, 1992) ve yaprak özgül alanının (Slafer, Araus ve Richards, 1999) belirli bir düzeye kadar olan artışlarının tane verimini artırdığı, bundan sonra oluşan artışların ise fotosentez ile verim arasında olumsuz ilişkiye neden olmaktadır. Yaprak fotosentezinin azalmasının en önemli nedeni olarak da özgül yaprak alanında görülen artış gösterilmiştir. Buğdayda çiçeklenme ile fizyolojik olgunluk arasındaki gelişme dönemini açıklayan tane besin maddesi dolun zamanı buğday ıslah programlarında ele alınan önemli seçim özelliklerinden birisi olarak kabul görmüştür. Bu konuda araştırma yapan araştırmacılara göre buğdayda çiçeklenme dönemi sonrası ya da tane dolun aşamasında oluşan fotosentezin; buğday tanesinde depolanan karbonhidratların büyük bir kısmının ana kaynağı olduğunu belirtmişlerdir (Genç, 1977; Austin, 1982; Spiertz ve Vos, 1985). Buğdayda tane veriminin önemli olmasından dolayı da buğdayda tane dolun dönemini inceleyen bir çok araştırma da bulunmaktadır.

Yaprak alan süresi, yaprak alan indeksi ve yaprakların yeşil kalma süresinin bir sonucu olduğu, yine verimdeki farklılaşmaların ve fotosentez durumunun belirlenmesinde ana elemanlardan birisi olarak bir çok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir (Warrington, Dunstone, Green, 1977; Steduto, Alvino, Magliulo ve Sisto, Monti, ve Porceddu, 1986; Shuting, 1994). Yapılan bir araştırmada çeşitlerin yaprak alanı ve sürekliliğine göre

önemli farklılıklar gösterdiği, başak tane veriminin de bundan çok etkilendiği ve yine tane veriminin yüksek olmasının hem alt yapraklara nazaran bayrak yaprağının daha önemli olmasından, hem de bayrak yaprağı alanın daha büyük ve dolayısıyla süresinin de uzun olmasının etkisinin daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Tiryakioğlu ve Koç, 2007). Yine yapılan bir araştırmada da herhangi bir gelişme dönemindeki yaprak alan indeksinin değeri değil de, daha çok yaprak alan süresinin önemli olduğu, tane verimi yüksek olan çeşitlerin de özellikle tane doldurma döneminde yeşil alanını daha uzun süre koruyabilmelerine bağlı olduğu, bunun da özellikle stres koşullarında önem arz ettiği ifade edilmektedir (Reynolds, 2001). Borojevic ve Williams (1982), yapmış oldukları araştırmada ise tane veri ile yaprak alan süresinin yakından ilişkili olduklarını, bu ilişkinini ise hem pozitif hem de ve çok önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, tane veriminin artırılabilmesinde de yaprak alanı süresinin de uzun tutulabilmesinin önemli bir etken olacağını vurgulamışlardır.

Dünyada olduğu gibi Türkiye genelinde de buğday ıslah çalışmaları şimdiye kadar verim esas alınarak yürütülmüştür. Ancak son yıllarda verimi sınırlandıran fizyolojik nedenlerin daha iyi anlaşılması yeni fırsatlar doğmasına yardımcı olmuştur (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, Robertson, Cooper ve Hammer, 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 diğerleri, 2001). Son yıllarda, buğdayda verim potansiyelini artırma yönünden destekleyici kriter olarak ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir (Reynolds ve diğerleri, 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, Bursa koşullarında ekim alanları çok yaygın olan birbirinden farklı iki ekmeklik buğday çeşidinin iki farklı gelişme döneminde ve dört farklı ekim sıklığında verimle ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### Tohum sıklığına ilişkin kaynak araştırması

Guitard, Newman, ve Hoyt (1961). Üç yıl süre ile gerçekleştirdikleri bir araştırmada üç ayrı önemli serin iklim tahıl cinsini (Buğday, Arpa ve Yulaf) deneme materyali olarak değerlendirmişlerdir. Araştırmada verim ve verim öğeleri üzerine değişik ekim sıklıklarının etkilerini incelemişlerdir. Tohum miktarlarının; bitki sayısı/m<sup>2</sup>, tane sayısı/başak ve 1000 t.a.'na etkisinin hem pozitif hem de önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Orta Anadolu koşullarında üç önemli ekmeclik buğday çeşidinde ve 350, 450, 550, 650 tane/m<sup>2</sup> olacak şekilde dört farklı tohum sıklığını kapsayacak bir deneme yürütmüşlerdir. Tohum sıklığının artışına bağlı olarak başak sayısı/bitki ve tane sayısı/başakta özelliklerinin azaldığını, buna karşılık ölçülen bitkilerde bitki boyu ile birim alan tane veriminde ise artış görüldüğünü Güney ve Kün (1985) tarafından ifade edilmiştir.

Tekirdağ koşullarında yürütülen bir araştırmada, 3 buğday çeşidinde 5 farklı ekim zamanı ve 350, 400, 450, 500, 550 ve 600 tane/m<sup>2</sup> olacak şekilde 6 farklı ekim sıklığını denemişlerdir. Gençtan ve Sağlam (1987) tarafından, 550 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığından en yüksek tane verimini elde edildiği, buğdayda tohum sıklığının artışına bağlı olarak tane sayısı/ başak özelliğinde azalmalar yaşandığı, 1000 t.a.'nın ise istatistiksel açıdan etkilenmediği, ancak başak sayısı/m<sup>2</sup> ve ölçülen bitkilerde bitki boyunun ise istatistiksel anlamda artış gösterdiği bildirilmiştir.

Topal ve Mülayim (1989). Yapmış oldukları bir çalışmalarında; birim alan veriminin ve başak sayısının ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak artış gösterdiği, ancak 1000 t.a. hasat indeksi, başağın boyu, tane sayısı/başak, tane ağırlığı/başak ve fertil başak sayısı/bitki özelliğinde ise azalmalar olduğunu ifade etmişlerdir.

Yürür ve Gençtan (1989). Çeşitler dikkate alındığında çeşide bağlı olarak tohum miktarının artışına karşılık bir yere kadar artış gösterdiğini, ancak bu tohum sınırının aşılmasıyla birlikte tane veriminde de hızlı bir azalış olduğunu gözlemlediklerini ifade etmişlerdir.

Mülayim ve Topal (1991). 1988-1989 ekim sezonunda iki ekmeklik buğday çeşidini denemeye alarak ekim sıklığı ve farklı sıra arası uygulamasının tane verimine ve tane verimini belirleyen verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada; başak sayısı/m<sup>2</sup>, tane verimi ve bitki boylarında tohum sıklığının artışı ile birlikte artışlar yaşanırken, hasat indeksinde, 1000 t.a'da, başak boyunda, tane sayısı/ başak ve fertil kardeş sayısında ise düşüşler olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitlerin ortalaması incelendiğinde; 456.6 kg/da ile en yüksek tane verimine 600 adet/m<sup>2</sup> tohumun kullanılmasıyla ulaşıldığını, sıra arası uygulaması incelendiğinde ise 420.2 kg/da tane verimine de 15 cm sıra aralığı uygulamasında ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Yürür ve Turgut (1992)'un Bursa ekolojik şartlarındaki araştırmalarında; dokuz ekmeklik buğday çeşidinin tane verimlerinin yanında, bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı/başak, tane ağırlığı/başak, başak sayısı/m<sup>2</sup> ve 1000 t.a. vb. tane verimi ve verim unsurlarını incelemişlerdir. Araştırmada; 81.2-107.5 cm arasında bitki boyu, 7.48-9.68 cm aralığında başak uzunluğu, başakçık sayısı /başak aralığının 16.9-21.2 adet, tane sayısı /başak aralığının ise 31.8-49.9 adet olduğunu, tane ağırlığı/ başak değerlerinin 1.23-1.89 g arasında, başak sayısı/m<sup>2</sup> ise 427.5-552.6 adet aralığında, 30.8-38.7 g 1000 tane ağırlığı elde edildiği ve birim alandan alınan tane veriminin ise 486.5-577.4 kg/ da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Fetullahoğlu (1993). Çukurova bölge koşullarında metrekareye 800 adet tohum gelecek şekilde yapılan ekimlerden en yüksek tane verimine ulaşılmasına karşılık, Çukurova-86 buğday çeşidinde ise en yüksek tane verimine metrekareye 550 tane olacak şekilde yapılan ekimlerde ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Rüegger, Winzeler ve Winzeler (1993). İsviçre de 200 ve 400 tohum/m<sup>2</sup> olmak üzere iki tohum miktarı ve buğday çeşidi olarak da kışlık karaktere sahip dört adet buğday çeşidi denemeye alınmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde; tohum miktarının artışına paralel olarak başak sayısı/m<sup>2</sup> ögesinde değer artışı sağlanırken, tane sayısı ve ağırlığı//başak özelliğinde ise düşüşler gözlemlendiği vurgulanmıştır. Ayrıca araştırmacılar, tohum miktarının artışının birim alan tohum verimine önemli derecede etki etmediğini,

fakat 400 tohum/m<sup>2</sup> tohum miktarı uygulamasından en yüksek tane verimine ulaşıldığı vurgulanmıştır.

Doğan (1994). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında gerçekleştirdikleri araştırmalarında; buğday çeşidi olarak Atilla-12 ekmeclik buğday çeşidini kullanmışlar, ayrıca farklı ekim sıklığı uygulamışlardır. Araştırma sonucu özetlendiğinde; başak sayısı/bitki, tane sayısı/başak, tane ağırlığı/başak gibi verim öğelerinin değerlerinde artan ekim sıklığına bağlı olarak düşüş gösterdiğini, başak sayısı/m<sup>2</sup>, 1000 t.a. ve birim alan tane verimin ekim sıklığının belirli bir seviyesine kadar artış gösterdiği ve daha sonraki sıklıklarda ise azalmalar gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Öztürk (1996). 350, 475 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> olmak üzere üç farklı ekim sıklığının 5 kışık tabiatlı buğday çeşidinde tane verimi ve verim öğeleri üzerine oluşturduğu etkilerini araştırmıştır. Araştırmada; artan ekim sıklığına bağlı olarak başak sayısı/m<sup>2</sup> özelliğinde ekim sıklığının artışına paralel olarak önemli oranda artış olduğunu, fakat tane sayısı/başak, 1000 t.a. ve hasat indeksinde ise önemeli düşüşler meydana geldiğini ifade etmiştir. Bunun yanında ekim sıklığının artışından tane verimi bir yere kadar artış gösterdiği fakat metrekaeye 475 adet ekim sıklığında düşüşler yaşandığını bildirmiştir. Bulunan bu değerinde en uygun ekim sıklığı olduğunu vurgulamıştır. En yüksek başak sayısı/m<sup>2</sup> özelliğinin 618,8 adet başak ile metre kareye uygulanan 600 adet ekim sıklığından alındığını, 27,7 adet /başak ile en yüksek tane sayısı/başak, 34,9 g ile en yüksek 1000 t.a. ve % 27,5 ile hasat indeksi değerlerinin ise metrekaeye 350 tohum uygulamasından alındığını açıklamıştır.

Doğan, Çelik ve Turgut (1997). Ekmeclik buğdayda 450, 550, 650 ve 750 tohum/m<sup>2</sup> olmak üzere dört farklı ekim sıklığının verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar; birim alan tane verimi ve tane sayısı/başak özellikleri uygulanan ekim sıklıklarından önemli derecede etkilenirken, diğer verim öğeleri ise etkilenmemiştir. Sonuç olarak; 543 kg/da ile en yüksek tane verimi ve tane ağırlığı/başak ise 1.33 g değeri ise metrekaeye 600 adet tohum uygulamasından elde edildiği ifade edilmiştir.

Dokuyucu, Cesurer, Akkaya ve Gezinç (1997). Kahramanmaraş koşullarında yürüttükleri bir araştırmada Panda, Gemini, Seri-82 isimli üç ekmeklik buğday çeşidinde metrekareye 400, 450, 500, 550, 600, 650 ve 700 tohum olacak şekilde yedi farklı ekim sıklığının tane verimi ve verime belirleyen önemli öğelerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; ekim sıklıklarının artışı ile birlikte başak sayısı/m<sup>2</sup> ve birim alan tane verimi üzerine önemli derecede etkili olurken, 623 kg/da ile en yüksek tane veriminin metrekareye 600 tohum olacak şekilde uygulanan ekim sıklığından, 807 adet ile en yüksek metrekarede başak sayısının ise metrekareye 700 tohum ekildiği durumdan alındığını bildirmişlerdir.

Turgut, Bulur, Çelik, Doğan ve Yürür (1997). Ekmeklik buğdayda uygulanan farklı ekim sıklıklarının birim alan verimi öğeleri üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmada; başak boyu, başaklık sayısı/başak, tane sayısı ve tane ağırlığı/başak gibi özelliklere ekim sıklığının etkili olduğunu, ancak ekim sıklığının tane verimine etkisinin ise önemsiz olduğunu ancak metrekareye 650 tohum olacak şekilde uygulanan ekim sıklığından elde edilen tane verimindeki bu artışın diğer ekim sıklıklarından alınan tane verimlerinden önemsiz seviyede fazla olduğu belirtilmiştir.

Öztürk ve Akten (1999). 1994 ve 1995 ekim döneminde 5 kışık buğday genotipi denemeye alınmış, denemede ayrıca 3 farklı ekim sıklığı ile 4 farklı azot dozu uygulamışlardır. Genel olarak tane sayısı/başakta ile başak/m<sup>2</sup>'nin tane verimindeki meydana gelen değişimin ana nedenleri olarak ifade edilmiştir. Ancak bu durum 1000 tane ağırlığı için geçerli olmadığını vurgulamışlardır. Tane sayısı/başak ile 1000 t.a. ağırlığının ise başak/m<sup>2</sup> özelliğinden olumsuz etkilendiğini, ayrıca birim alandaki bitki sıklığı ile tane sayısı ve tane ağırlığı/başak arasında ilişki belirlendiğini, yüksek verim için eğer birim alandaki tane sayısını arttırılmaya öncelik ve önemli bir çaba harcandığı takdirde yüksek verim elde edilebileceği, ancak bu harcanan bu uğraşların başaktaki tane ağırlığına karşın daha etkili olabileceği sonucuna varmışlardır.

Khan, Khan, Hussain, Khan ve Khattak (2000). Pakistan'da kıraç koşullarda; kışık tabiatlı ekmeklik buğday çeşidinin tane verimi ve verim unsurları üzerine 250, 312, 375, 437, 500, 562, 625 tohum/m<sup>2</sup> olmak üzere yedi farklı ekim sıklığının etkilerini

incelemişlerdir. Birim alan tane verimi, tane sayısı/başak, hasat indeksi ve başak sayısı/m<sup>2</sup> özellikleri ekim sıklığı uygulamalarından önemli derecede etkilenirken, bu durum 1000 t.a için önemsiz olduğu saptamışlardır. Araştırmacılar, 532,5 kg/da ile tane verimi bakımından en yüksek değeri, 411,6 adet ile başak sayısı/m<sup>2</sup> ve 54,58 adet ile tane sayısı/başak özellikleri ise 437 tohum/m<sup>2</sup> alınırken, 312 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı uygulamasından ise en yüksek hasat indeksi değeri elde edildiğini bildirmişlerdir.

Türk ve Yürür (2001). Bursa koşullarında Gönen ekmeçlik buğday çeşidinde 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup> olmak üzere dört farklı ekim sıklığının Gönen ekmeçlik buğday çeşidinin tane verimi ve tane verimi öğelerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı uygulamasından en fazla tane veriminin elde edildiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca artan ekim sıklığı ile tane sayısı/başak bin t.a'nın düşüş gösterdiğini, 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından en yüksek tane sayısı/başak değeri elde edilirken, başak sayısı/m<sup>2</sup> özelliğinin ise 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edildiğini belirlemişlerdir. Ayrıca bitki boyunda ve birim alan tane veriminde ise ekim sıklığı uygulamaları etkisiz çıkmıştır.

Hameed, Shah, Shad, Bakht ve Muhammad (2003). Ekmeçlik buğday çeşidinde 250, 325 ve 400 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde 3 ayrı tohum sıklığı uygulamasının tane verimi ve tane verim komponentleri üzerine olan etkisini inceledikleri araştırmalarında; uygulanan ekim sıklığının başaklanma ve olgunlaşma gün sayısı, tane verim ve bin tane ağırlığı gibi özellikleri pek azla etkilemediği, ancak ekim sıklığının bitki boyunu önemli derecede etkilediğini vurgulamışlardır. Bunun yanında 112,7 cm bitki boyu olan en yüksek değerin metrekarede 400 tohum uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Yağmur ve Kaydan (2008). 2006 ve 2007 ekim sezonlarında yürüttükleri bir çalışmada; 16 ekmeçlik buğday çeşidini kullanmışlar ve bu çeşitlerde birim alan tane verimi, verim unsurları ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; birim alan tane verimi ile başak sayısı/m<sup>2</sup> arasında  $r=0.752^{**}$ , tane sayısı/başak arasında  $r=0.469^{**}$ , tane verimi/başak arasında  $r=0.188^{**}$ , bitki boyu arasında  $r=0.250^{**}$ , başakta tane dolun süresi arasında  $r=0.365^{**}$ , başak boyu arasında ise  $r=0.355^{**}$  değerlerinde önemli derecede olumlu ikili ilişkiler belirlendiğini ifade

etmişlerdir. Vejetasyon süresi ile tane verimi arasında ise  $r=-0.415^{**}$  ise istatistiksel olarak önemli derecede ancak olumsuz ilişki bulunduğunu saptandığını bildirmişlerdir.

Bulut (2009). Yürütmüş olduğu bir araştırmada; 2 farklı buğday çeşidinde, 475 ve 625 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde iki farklı ekim sıklığı uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Araştırmada; yukarıda belirlenen koşullarda, tohum sıklığı ile yabancı ot kontrolü arasındaki etkileşimi araştırmıştır. Araştırmacı, başak sayısı/m<sup>2</sup>, birim alan tane verimi ve b.y.k.i, ekim sıklığına paralel olarak artış gösterirken, 1000 t.a, tane sayısı/başak, tanenin protein oranı ve sedimentasyon değerlerinin ise azaldığını ifade etmiştir. Bunun yanında; 22 adet tane ile en yüksek başakta tane sayısı, 37,6 g ile en yüksek bin tane ağırlığı, 27,3 ml ile en yüksek sedimentasyon değeri ve yine %11,78 ile en yüksek tane protein oranı değerlerine metrekareye 475 adet tohum uygulamasından alınırken, dekara 330,5 kg ile en yüksek tane verimi ve 450 adet ile en fazla metrekarede başak sayısı ve yaprak alanı indeksi değerlerine ise metrekareye 625 tohum sıklığında ulaşılmıştır.

Dinç (2010). Aydın kıraç koşullarında dört adet ekmeklik buğday çeşidinde beş 200, 300, 400, 500 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde 5 farklı ekim sıklığı uygulanmıştır. Araştırmada amaç; belirlenen uygulamaların buğdayda tane verimi ve verim elemanlarına etkisinin belirlenmesidir. Araştırma sonuçları incelendiğinde; ekim sıklığındaki artışa paralel olarak bitki boyu, başak sayısı/m<sup>2</sup>, başakçık sayısı/başak, tane sayısı/başak, tane ağırlığı/başak, 1000 t.a. ve başak boyu özelliklerinin artış gösterdiği, uygulamalardan tane verimini etkilenmediği bildirilmiştir. Bu araştırmada; 97,5 cm ile en yüksek bitki boyu ve 450,2 adet ile metrekarede başak sayısı değerlerine metrekareye 500 tohum uygulamasında ulaşılrken, 51,7 adet ile en yüksek başakta tane sayısı, 2,2 g en yüksek başakta tane ağırlığı, 41,2 g ile bin tane ağırlığı ve 10 cm ile en uzun başak boyuna değerlerine metrekareye 200 tohum uygulamasında ulaşıldığı vurgulanmıştır.

Kaydan, Tepe, Yağmur ve Yergin (2011). Tir buğdayının materyal olarak ele alındığı bu araştırmada; farklı ekim yöntemleri ve 450, 550 ve 650 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde 3 ekim sıklığının birim alan tane verimi, verime etkili olan bazı verim öğeleri ve yabancı otlar üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada; uygulanan 3 farklı ekim sıklığı ve ekim yöntemlerinden ele alınan bütün parametreler önemli derecede etkilenmiş olup,



metrekareye 650 tohum uygulaması ile birlikte 90°lik çapraz ekim yöntemi uygulamasından en yüksek tane veriminin elde edildiği ifade etmişlerdir.

İpek (2016). Sakarya koşullarında 2010-2011 yıllarında yürütmüş olduğu bu denemede, dört ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde 350, 450, 550, 650, 750 ve 850 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde 6 farklı ekim sıklıklarının tane verimi ve verim ögeleri ile kimi kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada; en uzun başak (9,1-10,0 cm) 350 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında, en fazla tane sayısı/başak (34,2-38,8 adet) ve başak başına başakta tane ağırlığı 1,5-1,7 g ile metrekareye 550 tohum ekim sıklığında elde edilirken, dekara 598,9-637,3 kg ile en yüksek tane verimi ise metrekareye 650 adet ekim sıklığında; 114,7-119,3 cm arasında değişim göstermiş bitki boyunda en uzun bitki boyu değeri metrekareye 750 adet olarak uygulanan ekim sıklığından elde edilmiştir. Çeşitler incelendiğinde de görüleceği üzere; 707,0 kg/da ile metrekareye 550 adet ekim sıklığı uygulamasında ve çeşitler içerisinde yer alan Tahirova-2000 çeşidinde en yüksek tane verimine ulaşılmıştır. Sonuç olarak araştırmada; en yüksek tane verimi bakımından uygulamalar içerisinde metrekareye 550 adet ekim sıklığının en uygun sonuç olduğu ifade edilmiştir.

### **Fizyolojik özelliklere ilişkin kaynak araştırması**

Austin, Bingham, Blackwell, Evans ve Ford (1980). 1977-78 yıllarında İngiltere koşullarında 12 kışlık buğday çeşidi ile yaptıkları bir araştırmada, çeşitler arasında yaprak alan indeksi ve hasat indeksi bakımından önemli farklılıklar belirlendiğini ve yaprak alan indeksi değerlerinin ise 2.67-8.84 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Çiçeklenme sonrası oluşan fotosentezden dolayı tanede kuru madde birikimin meydana geldiği, yine çiçeklenme döneminde yaprak alan indeksi yüksek olan genotiplerin seçilmesiyle de, çiçeklenme sonrası oluşan fotosentezde kuru madde miktarına takviye yaptığı vurgulanmıştır. Bunun yanında, biyomasda bir değişime etki etmeden bitki boyunu kısaltmaya yönelik çalışmalara devam edilmesi ve hasat indeksinin de % 60'a yakın olarak elde edilmesiyle de verimde de genetik kazancın %25 civarında olacağı bildirilmiştir.

Fischer, Bidinger, Syme ve Wall (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 sürdürdükleri bir araştırmada; çeşitlere ait yaprak alan indeksinin farklılıklarının önemsiz olduğu, ancak yaprak alan süresi değerleri arasındaki farkların ise istatistiksel bakımından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitlerin ortalaması incelendiğinde; yaprak alan indeksi ile tane verimi arasındaki ilişkinin ( $r=0.45^*$ ) olumlu ve önemli, yaprak alan süresi ile tane verimi arasındaki ilişkinin de ( $r=0.52^*$ ) olumlu ve ancak çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, yaprak alan süresinin uzatılmasının tane veriminin artırılmasında çok etkili bir faktör olduğu araştırmacılarca ifade edilmiştir.

Koç ve Genç (1988). Çukurova koşullarında 3 ekmeçlik 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.

Slafer, Andrade ve Satorre (1990). Arjantin'de 1986 ve 1987 yıllarında yaptıkları bir araştırmada; altı adet buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde dane verimindeki genetik ilerleme ile çiçeklenme öncesi fizyolojik özelliklerin ilişkisi araştırılmış olup; çiçeklenmede biyolojik verim ile tescil yılı arasında önemli ilişkinin olmadığı, ancak çiçeklenmede başak kuru ağırlığıyla çeşitlerin tescil yılları arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğu belirtilmiştir. Çiçeklenmede başak kuru ağırlığı ve başak kuru ağırlığının biyomasa oranının metrekarede dane sayısı ve hasat indeksi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada sonucunda; ıslah çalışmalarında çiçeklenme öncesi başağa

kuru madde birikiminin olduğu, yine çiçeklenmede başak kuru madde ağırlığındaki değişimler meydana geldiği, bunlara benzer olarak gerek tane verimi ve gerekse hasat indeksinde değişimlerin meydana geldiği bildirilmiştir.

Feil (1992). Yapmış oldukları bir derlemede; son yüzyılda dane verimlerinde gözle görülür bir artış gözlendiği, bu ilerlemenin de çeşide ve yetiştirme tekniklerinin etkileşimine bağlı olduğu belirtilmiştir. Yapılan incelemede, eski çeşitlerin yatmaya karşı dayanıklılıklarının daha az olduğu, yatmanın verim öğelerinde değişime sebep olduğu, ancak çiçeklenme sonrası oluşan yatmanın tane ağırlığını da fazla etkilediği, tane sayısının ise daha az etkilendiği bildirilmiştir. Yapılan araştırmada; yeni buğday çeşitlerin m<sup>2</sup> de daha çok tane sayısı oluşturdukları ve bunun da tane sayısı/başakçık özelliğindeki tane sayısı artışından olabileceği tahmin edilmektedir, ancak bazı çalışmalarda ise ters sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Koç ve Barutçular (1999). Denemelerde, YAÜ değerlerinde yeterince değişkenlik sağlamak için farklı genotipler ele alınarak değişik azot dozu ve ekim sıklığı uygulamalar yapılmıştır. Polinomial regresyon analizleri, çiçeklenmedeki yaprak alanı indeksi (YAÜ) artışına bağlı olarak biyolojik verim (BV), dane verimi (DV) ve dane sayısını (DS) başlangıçta hızlı, daha sonra giderek azalan oranda bir artış göstererek 6,5-7,0 dolaylarında optimuma ulaşıp, daha yüksek YAÜ değerlerinde ise düşme olduklarını göstermiştir (R<sup>2</sup> değerleri sırasıyla 0,46\*\*, 0,35\*\* ve 0,39\*\*). Dane ağırlığı (DA) ise YAÜ değişimlerinden önemli derecede etkilenmemiştir (R<sup>2</sup>=0,041).

Del Blanco, Rajaram, Kronstad ve Reynolds (2000). 1996-97 ürün sezonunda Meksika'da 21 sentetik hexaploid buğday populasyonunu, yaprak fotosentez hızı ve diğer fizyolojik özellikler bakımından incelemiştirler. Deneme sonucunda, net fotosentez hızı (17.2-27.2 µmol CO<sup>2</sup> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), stoma iletkenliği (563-1003 mmol CO<sup>2</sup> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), mezofil iletkenliği (58-96 mmol CO<sup>2</sup> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), tane verimi (254,5-759,2 kg/da) ve biyomas (843-1941 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.

Dencic, Kastori, Kobiljski ve Duggan (2000). Çalışmalarında; buğdayda yaprak alanı, yaprak şekli, yaşlanma, mumsuluk, yaprak oransal su içeriği (YOSİ) gibi özelliklerin kurağa katlanma bakımından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Barutçular, Genç ve Koç (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.

Willegas, Aparicio, Nachit, Araus ve Royo (2000). Bazı morfolojik özelliklerin verimle ilişkisini incelemek amacıyla 22 adet makarnalık buğday genotipi üzerinde İspanya'da sulu ve yağışa dayalı olarak gerçekleştirdikleri bir çalışmada, sulu koşullarda klorofil içeriğinin daha yüksek, bitki örtüsü sıcaklığının ise daha düşük olduğunu ifade etmektedirler.

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.

Ashraf ve Bashir (2003). 1999-2000 yetiştirme döneminde Pakistan'da tane verimleri farklı 2 yazlık buğday çeşidinin (yüksek verimli İnqlab-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, İnqılab-91 çeşidinin, Barani-83 çeşidinden daha yüksek fotosentez hızına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Her iki çeşidin vejetatif dönemde CO<sub>2</sub> asimilasyon hızı ve stoma iletkenliği yönünden farklılıklar gösterdiğini, İnqılab- 91 çeşidinin diğer çeşitten daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki çeşidin tane üretimi için farklı fizyolojik stratejilerde kullanılabileceğini, İnqılab-91 çeşidinin vejetatif dönemde, Barani-83 çeşidinin ise çiçeklenme sonrası daha yüksek asimilasyon hızına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Khan, Chowdhry, Khaliq ve Ahmad (2003). Ekmeklik buğdaylar üzerinde yaptıkları bir araştırmada; bayrak yaprak alanı ile verim ve verim unsurları arasında önemli olumlu ilişki bulunduğunu ifade etmiştir.

Koç, Barutçular ve Genç (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 göstermediklerini, 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, bayrak yaprağının fotosentez oranının ve bayrak yaprağının yeşil kalma süresinin ve (toplam kütle) biyomasın tane verimi ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Shah, Maqsood ve Goheer (2003). Verim öğeleri ile yaprak alanı özelliklerini araştırdıkları araştırmada; yaprak ağırlığı ile bayrak yaprağı alanı ve 1000 t.a. arasındaki ilişkinin hem olumlu hem de önemli olduğunu, ancak birim alan tane verimi üzerine bayrak yaprağı alanının etkisinin olup olmadığı belirleyememişlerdir. Bitkideki yaprak

alanı ile metrekaresindeki toplam kardeş sayısı ve başak boyu arasında ise hem olumlu ve hem de önemli ikili ilişkiler olduğunu açıklamışlardır

Spano, Di Fonzo, Perrotta, Platani, Ronga, Lawlor, Napier ve Shewry (2003). Buğday yaprakları ne kadar uzun süre yeşil kalırsa buna bağlı olarak fotosentez miktarı artar dolayısıyla taneye taşınan besin maddesi de o kadar fazla olur ve bunu sonucu olarak da iri ve dolgun tane alınır ki bu da yüksek buğday verimi demektir. Açıklamaya istinaden araştırmacıların yapmış oldukları bir araştırmada da “buğdayda uzun süre yeşil kalan yaprakların tane verimini artırdığı” ifade edilmiştir.

Royo, Aparicio, Blanco ve Villegas (2004). Araştırmacılar 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 asimetrik 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 gelişiminin yavaşlamasına neden olmuştur. Bunun zıttı olarak, ekimden itibaren maksimum değere ulaşmaya 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.

Spaner, Todd, Navabi, McKenzie ve Goonewardene (2005). Kırık koşullarda 250, 325, 400 ve 475 tohum/m<sup>2</sup> dört farklı ekim sıklığı uygulamasının kışlık buğday çeşidinin, önemli kalite değerlerinden olan protein oranı, ve birim alan tane verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; ekim sıklığının artışına paralel olarak birim alan

tane verimi ve önemli derecede etkilenirken, protein oranının ekim sıklığının artışın karşılık tepkisinin önemsiz olduğunu açıklamışlardır. Buna ilaveten, 272 kg/da ile en yüksek tane veriminin metrekareye 475 tohum olacak şekilde ayarlanan ekim sıklığı uygulamasından elde edildiğini, en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriğinin ise metrekareye 250 tohum gelecek şekilde uygulanan ekim sıklığından sağlandığını ifade etmişlerdir.

Ünay, Konak, Sezener ve Çağırıcı (2005). Verim ile bayrak yaprağı özelliklerinin ilişkileri yanında bayrak yaprağı kalıtımının da incelendiği araştırmada; bayrak yaprağının boğum arasının kısa olması, ancak başak ve bayrak yaprağı alanı geniş olan bitkilerde yüksek verim alınabileceği, fakat başaklanmadan sonra yüksek sıcaklıkların meydana geldiği denemenin kurulduğu bölgelerde de olduğu gibi, başağın yeşil kalma süresi ile birlikte başak alanının da buğdayda yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Moraques, Garcia Del Moral, Moralejo ve Royo (2006). 2001-2002 yetiştirme sezonunda İspanya'da, 52 yerel makarnalık buğday çeşidinde biyomas, yaprak alanı ve hasat indeksi ile birim alan tane verimi arasındaki ikili ilişkileri incelemişlerdir. Birim alan tane verimi açısından erken gelişmenin önemli olduğu, erken gelişmenin yüksek biyoması ve hızlı yaprak gelişmesini desteklediği, fotosentezi artırdığı ve evaporasyonu düşürdüğünü belirtmişlerdir.

De Vita, Nicosia, Nigro, Platani, Riefolo, Fonzo ve Cattivelli (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 metrekaredeki tane sayısı ve metrekaredeki başak sayısı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Toprak üstü biyomasın 12,1-15,0 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

ile 15,5  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$  arasında, tane veriminin ise 3,26 ile 5,43 ton/ha arasında değiştiğini 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.

Yıldırım, Akıncı, Koç ve Barutçular (2009). 2006-2007 yetiştirme sezonunda, üç yerel ve üç güncel makarnalık buğday çeşidi ve bunların 6 x 6 yarım diallel F1 melez kombinasyonlarında bitki örtüsü serinliği (BÖS) ve klorofil içeriğinin (SPAD) ıslahta kullanılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, iki farklı günün farklı saatlerinde ölçülen BÖS değerleri, çevre koşullarına bağlı olarak büyük değişkenlik göstermiş ve genotipler arasında önemli farklar oluşmuştur. Başaklanma ve erken hamur olum döneminde ölçülen SPAD değerleri yönünden de genotipler arasında önemli farkların olduğu saptanmıştır. Yarım diallel analiz sonuçlarına göre BÖS'nin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genler, SPAD'ın kalıtımında ise eklemeli olmayan genler etkili bulunmuştur. Ele alınan anaç ve melezlerden bazılarının BÖS açısından iyi sonuçlar verdiği ve SPAD değerinin erken açılma kuşaklarında (F1) yüksek verimli hatların tespitinde bir seleksiyon unsuru olabileceği belirtilmiştir.

Bahar ve Genç (2017). Taban ve kıraç koşullarda makarnalık buğdayda bayrak yaprak özellikleri ile bazı tarımsal karakterler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla yaptıkları bir araştırmada; BYA, BYOSİ ve BYSA gibi morfo-fizyolojik özelliklerin verimde önemli rol oynadığını ve makarnalık buğday ıslah programlarında mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Özcan ve Barutçular (2018). Ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi ile ışık kullanımı etkinliği arasındaki ilişkileri karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bu çalışmada; Dane



verimi çeşitler arasında 504,6 g m<sup>-2</sup> (Cumakalesi) ile 669,1 g m<sup>-2</sup> (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 bayrak dönemi bayrak yaprağı alanı ile bayrak yaprağının ağırlığı arasında (r=0,757\*\*) incelemeye değer ve pozitif yönlü ilişki bulunmuştur.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

“Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Tohum Sıklığı ve Gelişme Döneminde Tane Verimi ile Işık Kullanım Etkinliği Arasındaki İlişkiler” isimli araştırma, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Deneme alanında yürütülmüştür. Bu deneme alanı Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle kampüsü içerisinde olup rakımı yani deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 110 m’dir.

#### 3.1 Deneme Yerinin İklim ve Özellikleri

Denemede değerlendirmeye alınan tüm meteorolojik veriler Bölge Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. Deneme alanına ilişkin iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı Bursa ilinin iklimi ılımandır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Bursa ekolojik şartlarında araştırma mevsiminde bitkinin gelişimi süresince meydana gelen yağış toplamı 662,6 mm iken, toplamda 478,4 mm yağış düşmüş olan uzun yıllar ortalama yağış miktarından daha fazla olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 3. 1.** Denemenin yürütüldüğü Bursa’ya ilişkin hem uzun yıllar ve hem de yetiştirme dönemlerine ilişkin iklimsel değerler.

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	1928-2019	2018-2019	1928-2019	2018-2019
Ekim	16,0	15,4	74,0	59
Kasım	11,5	11,2	79,0	72
Aralık	7,5	7,7	110,0	93
Ocak	5,3	6,7	87,3	57,0
Şubat	6,2	6,9	75,0	35,6
Mart	8,3	10,1	69,1	17,4
Nisan	12,9	12,8	61,6	43,6
Mayıs	17,6	19,8	50,4	48,6
Haziran	21,9	24,5	33,8	31,0
Temmuz	24,4	24,8	22,4	21,2
Ortalama	<b>26,3</b>	<b>13,9</b>	<b>66,3</b>	<b>47,8</b>
Toplam	-----	-----	<b>662,6</b>	<b>478,4</b>

Aynı yılda 13,9 °C olarak belirlenen ortalama sıcaklık değeri ile 26,3 °C olarak ölçülen uzun yıllar ortalama sıcaklık değerinden daha düşük olmuştur (Anonim, 2018). Yağış durumu aylar bazında incelendiğinde Mayıs ve Haziran aylarının dışındaki aylardaki yağış miktarı uzun yıllardan düşük bulunmuştur. Özellikle Ocak, Şubat ve Mart aylarının yağış miktarı uzun yılların bir hayli altında kalmıştır. Tahıllarda tane doldurma dönemi olan Nisan, Mayıs ayı ile Haziran aylarında meydana gelen yağışlar uzun yıllar ile paralellik göstermiştir.

### **3.2 Araştırma Yerine İlişkin Toprak Özellikleri**

Bursa koşullarında toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı; ağır bir yapıda olduğu, pH değeri incelendiğinde ise yapılan çalışmada yarısına yakınının orta alkali grubuna girdiğı, tuzluluk probleminin olmadığı, toprakların organik madde kapsamı incelendiğinde %87'sinin humusca fakir olduğu, sürekli tarım yapılmasından dolayı organik maddece zayıfladığı, kireç bakımından fakir olduğu, alınabilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum bakımından zengin iken, azot ve fosfor bakımından orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Deveciler, 2005).

### **3.3 Materyal**

Denemede kullanılan kışlık tabiatlı Pehlivan ile aynı bölgelerde kışlık ana ürün olarak olarak yetiştirilen Golia Buğday çeşitleri Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden sağlanmıştır (Şekil 3.1ve 3.2). Araştırmamızda deneme materyali olarak seçilen ve kullanılan iki ekmeklik buğday çeşidi de Fakültemiz buğday için ayrılan arazilerde uzun yıllar üretimleri yapılmıştır. Aynı çeşitler denemelerimizde de standart çeşit olarak kullanılmışlardır. Ayrıca gerek Marmara bölgesinde gerekse Trakya Bölgesinde geniş alanlarda uzun yıllar tarımı yapılmış olup halen üretimi devam eden çeşitlerdir.

## **PEHLİVAN**

### **TESCİL YILI:**

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla elde edilen ve 1998 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşididir.

### **MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ:**

Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşit olup başakları uzun ve dik bir yapıya sahiptir. Bitki boyu uzun olup 95-100 cm'dir.

### **TARIMSAL ÖZELLİKLERİ:**

Kışlık bir çeşittir. Soğuğa karşı dayanıklılığı çok iyi, kurak şartlara dayanıklılığı iyidir. Kullanılacak tohumluk miktarı 16-18 kg/da. Uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Verim potansiyeli oldukça yüksektir (450-700 kg/da). Kurağa dayanıklı olduğundan kıraç koşullarda da ekimi tavsiye edilir. Marmara bölgesi ile kışlık ekim yapılan bütün bölgelere önerilen bir çeşittir.

Sarı pasa orta dayanıklı, kahverengi pas ile kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı hassastır. Özellikle Marmara bölgesi sahil kuşağı için yatma problemi olabilir. Tanesi kırmızı renkli, sert ve çok iri olup ekmeklik kalitesi iyi bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 45,8 g, hektolitreye ağırlığı 81,2 kg, protein oranı % 12,4.



<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=25>

### Şekil 3.1. Pehlivan Ekmeklik Buğday Çeşidi Tarımsal ve Kalite Özellikleri

#### **GOLIA**

- \*Bitki boyu kısa olan çeşidin yaprakları yeşil renkte ve yarı dik yapıdadır.
- \*Başak orta yoğunlukta, kılçıklı ve beyaz renktedir.
- \*Taneler yumurta şeklinde küçük ve koyu kırmızı renkte olup, camsı özellikte, yarı sert tanelere sahiptir. Ekmeklik kalitesi iyidir. 1000 tane ağırlığı 34-36 gr'dır.
- \*Harman olma kabiliyeti ve gübreye reaksiyonu iyidir.
- \*Yapay ve doğal koşullarda sarı pasa, kahverengi pasa ve septoria'ya dayanıklıdır.
- \*Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Çukurova ve Trakya için tavsiye edilmektedir.



<https://www.bantb.org.tr/sayfa.asp?sayfaID=40>

### Şekil 3.2. Golia Ekmeklik Buğday Çeşidi ve Tarımsal Özellikleri

### **3.4 Yöntem**

#### **3.4.1 Deneme Planlanması ve Ekimi**

Ekmeklik buğday çeşitlerinde değişik tohum sıklığı ve gelişme döneminde tane verimi ile ışık kullanım etkinliği arasındaki ilişkiler isimli araştırma Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi demelere ayrılan arazi koşullarında 2018-2019 yılında yürütülmüştür. Materyal olarak kışlık tabiatlı Pehlivan ile bölgede uzun yıllardır kışlık olarak üretimi yapılan Golia çeşitleri kullanılmıştır. Ayrıca faktör olarak da dört farklı tohum miktarları (350, 450, 550, 650 adet/m<sup>2</sup>) ile çiçeklenme ve tane dolup olmak üzere iki farklı dönem ele alınmıştır. Verim ve verim özellikleri bölünmüş parseller olup, ana parsellere çeşitler, alt parsellere ise sıklıklar yerleştirilmiştir. Morfolojik ve Fizyolojik özellikler ise bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlenmiştir. Ana parsellere çeşitler, alt parsellerde sıklıklar ve altın altı parsellere ise uygulama dönemleri yerleştirilmiştir. Deneme ekimi Kasım ayının ikinci haftasında deneme arazisi toprağında tav yakalandığı anda, Ojort tipi deneme mibzeri ile sıra arası 15 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ekim; daha önceden parsel ebatları da dikkate alınarak hesaplanan ve bu değerlere göre tartılan ve paketlenen tohumlar deneme planına göre sıraya konulmuştur. Ekimin yapılacağı günden bir gün önce Ojort tipi deneme mibzerinin önceden bakımı yapılmış, ayakların toprağa batma derinliği ve ekim normu ayarlanmıştır. Yine ekim günü deneme tarlasında da tekrar ekim derinliği ve normu doğrulama çalışması yapılmıştır. Ekim derinliği çalışmasından sonra daha önceden paketlenen tohumlar deneme mibzerinin önceden belirlenen plana göre tohum sandığına dikkatlice sıralanmış ve deneme ekimi 4-5 cm ekim derinliğinde olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her blok arasında 2 m yol bırakılmıştır. Deneme parsellerinin uzunluğu 5 m olarak belirlenmiş, parsel genişliği de 1,2 m olarak hesaplanmıştır. Araştırmada hasat edilen parsel alanı ise 5 m x 1,2 m = 6 m<sup>2</sup> dir.

#### **3.4.2 Deneme Bakım İşleri**

Arazide Eylül sonu Ekim ayının ilk haftasında iklim koşullarının elverdiği zaman diliminde soklu pulluk ile derin sürüm yapılarak toprak işleme yapılmıştır. Yine iklim

koşulları izin verdiği durumlarda toprak işleme uygulamasının ardından diskaro çekilmiş ve tırmıkla da düzenleme yapılarak deneme alanı ekilebilecek duruma getirilmiştir. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi üretim arazilerinde buğday ilaçlaması ile birlikte deneme arazileri de aynı yabancı ot ilacı ile ilaçlanmış ve bu şekilde yabancı ot mücadelesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ekim öncesinde deneme alanı için hesaplanmış fosforlu ve azotlu gübreler deneme alanına eşit miktarda verilmiştir. Fosforun tamamı ekim öncesi, deneme arazisi alanı belirlenmiş ve gerekli hesaplamayla elde edilen ve hazırlanan azotlu gübrenin yarısı (1/2) tartılarak ekimden hemen sonra, arta kalan 1/2'si ise çiftçi tabiriyle “kaleme yapma, kucak açma” veya sapa kalkma devresinin başlangıcında uygulanmıştır. Deneme hasadı; hem Bursa ekolojik şartları dikkate alınarak hem de çeşitlerin fizyolojik hasat olgunluğuna ulaştığı dönemin dikkate alınmasıyla Temmuz ayının ilk haftası itibariyle (Hege 125) parsel biçer-döveri ile biçilerek yapılmıştır (Şekil 3.3).



### Şekil 3.3. Deneme Hasadı

## 3.5 Gözlem ve ölçümler

### 3.5.1 Verim Özellikleri

Bitkisel özelliklere ait gözlem ve ölçümler; parselin ilk ve son sırası dışında kalan ve her parselin başından ve sonundan yarım metre içerisinde olmak şartı ile parsellerin ortasında 4 m uzunluğundaki ve altı sıradan olmak üzere rastgele belirlenen 10 bitki üzerinde; Yürür, Tosun, Eser, ve Geçit (1981), Ünver (1995), Akçura (2006) tarafından kullanılan metotlara göre gerçekleştirilmiştir.

**Bitki boyu (cm):** Her parselden rastgele alınan 5 bitkide toprak yüzeyi ile başağın en üst başakçığının üst noktası arasındaki mesafe ölçülmüş, ortalaması alınarak (cm) biriminden bulunmuştur.

**Başak uzunluğu (cm):** Her parselden rastgele seçilen 5 bitkide ana sap üzerinde bulunan başağın alt ve üst ucu arasındaki uzunluk ölçülmüş, ortalaması alınarak başak boyu elde edilmiştir.

**Başak sayısı/m<sup>2</sup> (adet):** Bitkiler sarı olum döneminde iken 1 m<sup>2</sup>'deki başak sayıları ortalaması alınarak saptanmıştır.

**Tane sayısı/başak (adet):** Denemedeki her bir parselden rastgele seçilen 5 bitkinin ana saplarına ait olan başaklardaki taneler harmanlanmış, temizlenmiş sayılmış, sayılan toplam tanelerin ortalaması alınarak başak başına tane sayısı/başak bulunmuştur.

**Tane ağırlığı/başak (g):** Her parselden rastgele seçilen 5 bitkinin ana sap başaklarındaki taneler tartılmış, ortalaması alınarak belirlenmiştir.

**Tane verimi (kg/da):** 8 sıra ve 6 m'den meydana gelen deneme parsellerinin parsel başları ve sonlarından 0,50 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmış daha sonra geriye kalan sıralardaki bitkiler toprağa yakın yükseklikten HEGE-125 parsel biçerdöveri ile



biçilmiştir. Hasat sonrası elde edilen parsel verimleri ise kg cinsinden dekara çevrilerek hesap edilmiştir.

**1000 tane ağırlığı (g):** Hasat edilen parsellerden elde edilen tanelerden; 4x100 tohum rastgele ve ayrı ayrı tartılıp, ortalamaları alınarak sonuç 10 ile çarpılmış ve bin tane ağırlığı bulunmuştur.

### 3.5.2 Fizyolojik ve Morfolojik Özellikler

Denemede hasat öncesi bayrak yaprağının en büyük olduğu dönemde ışık iletim değerleri, b.y.t.k.i. (spad) okumaları ile hasat sonrası tane verimi ve tane verimini belirleyen unsurlardan değişik gözlemler ve ölçümler yapılmıştır. Bitki boyu, Başak boyu, başak sayısı/m<sup>2</sup>, tane sayısı/başak, tane ağırlığı/başak, Birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığı gibi değerler alınmıştır.

**Işık Tutum (IT-%):** Her parselin ışık tutumunu belirlemek amacıyla LI-1400 data logger bağlantılı SA191-A Quantum Sensor (LI-COR, Lincoln) aleti kullanılmıştır (Şekil 3.4.) Bu amaçla her gelişme döneminde (ZGS:47), saat 13:00- 15:00 saatleri arasında I<sub>o</sub>, I<sub>t</sub> ve IR radyasyon ölçümleri yapılmış ve elde edilen değerler aşağıdaki eşitlikte yerlerine konularak ışık tutumu hesaplanmıştır (Zaffaroni ve Schneiter, 1989).

$$\text{Işık Tutumu (IT-\%)} = 100 \times (\text{I}_o - \text{I}_t - \text{IR}) / \text{I}_o$$

#### **Bu formülde;**

I<sub>o</sub>: Bitki örtüsünün 1 m yukarısındaki güneşten gelen ve ölçülen fotosentetik aktif radyasyon. I<sub>t</sub>: Bitki örtüsünü geçerek toprak yüzeyine ulaşan ve ölçümü yapılan radyasyon.

IR: Bitki örtüsünden uzaya yansıyan ve ölçülen radyasyon (Bitki örtüsünün 1 m yukarısında ters çevrili aletle ölçülmüştür).

**Işık tutma etkinliği (ITE-%):** Çiçeklenme ve tohum tutma dönemlerinde (ZGS: 75) LI-1400 data logger bağlantılı SA191-A Quantum Sensor (LI-COR, Lincoln) aleti ile her

parselde tespit edilmiştir. Elde edilen ışık tutumunun yine aynı dönemlerde LI-3000 A (LI-COR, Lincoln, Leaf area meter) aleti ile ölçülerek hesaplanan YAI değerlerine bölünmesi ile hesaplanmıştır (Zaffaroni ve Schneiter, 1989).



**Şekil 3.4. Işık tutum ölçümü ve cihazı**

**Bayrak yaprak toplam klorofil miktarı (Spad değeri):** Her parselde rastgele 10 bitkinin farklı 3 yaprağında SPAD 502 Minolta. Spectrum Technologies Inc. aleti ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5. Bayrak yaprak toplam klorofil ölçümünde kullanılan spad metre**

**Bayrak yaprak alanı (cm<sup>2</sup>):** Her parselden alınan 10 adet bayrak yaprağında LI-3000A (LI-COR, Lincoln, Leaf area meter) portatif yaprak ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil.3.6).



Şekil 3.6. Bayrak yaprak alan ölçüm cihazı

### 3.6 İstatiksel Analiz ve Değerlendirme

Araştırma sonucunda incelenen verim ve kalite özellikleri “Bölünmüş Parseller Deneme Deseni, Fizyolojik özellikler ise Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre analiz edilmiştir. JMP 7 istatistiki paket programı kullanılarak ortalamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemlilikleri saptanmıştır. Buna ilaveten önemlilik testlerinde ise ve % 1, değişik grupların tespit edilmesinde de % 5 ihtimal seviyesi ele alınmıştır. Yine denemede ölçümleri gerçekleştirilen verim ve verim komponentleri, kalite ve fizyolojik karakterler arasındaki ikili ilişkiler ve ilintiler bu programlar sayesinde gerçekleştirilmiştir.

## 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Verim Özellikleri

Çalışmada tane verimi ve verime etkili olan öğelerin değerleri hasat öncesinde elde edilmiştir. Elde edilen değerler kullanılarak uygun deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalama değerleri ile birlikte verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı sıklıklarda ekilen ekmeçlik buğdayların bazı tarımsal özellikleri ilişkin varyans analiz sonuçları (K.O.)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Özellikler			
		Bitki B.	Başak U.	M <sup>2</sup> 'de Baş.S.	B.T.S.
		K.O.	K.O	K.O	K.O
<b>Blok</b>	2	3,07542	0,05542	12822,4	1,805
<b>Çeşit</b>	1	6272,67**	2,80167*	44092,7	464,64*
<b>Ana parsel hatası</b>	2	2,51292	0,10792	3795,55	8,345
<b>Tohum sıklığı</b>	3	206,111**	0,20611	15241,7	16,33
<b>Çeşit x tohum sık.</b>	3	41,3533*	0,39278	5992,3	23,7278
<b>Alt parsel hatası</b>	12	9,096	0,13944	12314,7	8,4806
<b>V.K (%)</b>		3,84	4,59	18,95	8,20

\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

**Çizelge 4.1.** Farklı sıklıklarda ekilen ekmeklik buğdayların bazı tarımsal özellikleri ilişkin varyans analiz sonuçları (K.O.) (DEVAM)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	B.T.A	Tane Verimi	Bin T. A
		K.O	K.O	K.O
<b>Blok</b>	2	0,00327	680,141	7,2703
<b>Çeşitler</b>	1	0,15682	45058,0*	661,605
<b>Ana parsel hatası</b>	2	0,02322	728,565	2,7463
<b>Tohum sıklığı</b>	3	0,14677*	5371,58*	3,63732
<b>Çeşit x tohum sık.</b>	3	0,17661*	5818,45*	0,71747
<b>Alt parsel hatası</b>	12	0,030769	397,16	5,9374
<b>V.K (%)</b>		9,03	5,25	6,32

\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; bitki boyu (cm) bakımından çeşitler ve tohum sıklığı %1 olasılık düzeyinde önemli ancak çeşit x tohum sıklığı interaksyonu ise %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Başak uzunluğu ve başakta tane sayısı, açısından ise yalnızca çeşitler arasında %5 düzeyde önemlilik saptanırken, başakta tane ağırlığı bakımından tohum miktarı ve çeşit x tohum sıklığı ikili ilişki %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Tane verimi incelendiğinde ise hem çeşitler, hem tohum sıklığı hem de çeşit x tohum sıklığı interaksyonu %5 olasılık düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.  $M^2$  de başak sayısı bakımından herhangi bir önemlilik tespit edilememiştir.

Tahıllarda kalite özellikleri kimyasal, fiziksel ve fizikokimyasal analizler olarak üç kısımda incelenmektedir. Fiziksel kalite özellikleri içerisinde incelenen 1000 tane ağırlığı ise gerek çeşit, gerek tohum sıklığı gerekse çeşit x tohum sıklığı interaksyonu açısından herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

#### 4.1.1. Bitki Boyu (cm)

Bursa koşullarında 2018-19 yıllarında yapılan araştırmada farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyunu etkileyip etkilemediği incelendiğinde çeşitlerin bitki boylarının sırasıyla; 94,68 ve 62,35 cm olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2).

Denemelerimizde bitki boyu bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere bitki boyu bakımından çeşitler ve tohum sıklığı %1, çeşit x tohum sıklığı interaksyonu ise %5 düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.2.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının bitki boyuna ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort.(cm)
	350	450	550	650	
Pehlivan	82,67 b	97,10 a	98,60 a	100,37a	94,68 A
Golia	57,90 e	60,33 de	64,03 cd	67,13 b	62,35 B
<b>Tohum sıklığı ort.(cm)</b>	70,28 C	78,72 B	81,32 AB	83,75 A	

Çizelge 4.2 incelendiği takdirde; çeşit, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı ortalama değerleri özet olarak sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği üzere; Çeşitlerin bitki boyu ortalamaları dikkate alındığında Pehlivan buğday çeşidinde bitki boyunun Golia buğday çeşidine göre daha fazla olduğu ve ‘a’ grubunda yer aldığı görülmektedir (94,68 cm). Golia buğday çeşidinde ise bitki boyu 62,35 cm olarak saptanmıştır.

Tohum sıklığı ortalamaları incelendiğinde ise tohum sıklıklarına göre bitki boyu 70,28 ile 83,75 cm arasında değişim göstermiştir. En uzun bitki boyunun 650 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığında elde edilirken (A), bunu B grubundan 81,32 cm ile 550 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığı takip etmiştir. En kısa bitki boyu ise 70,28 cm ile 350 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığından alınmıştır. Tohum sıklığı arttıkça bitki boyunun da artış gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.2'den anlaşılacağı üzere; Çeşit x tohum sıklığı interaksiyonuna göz atıldığında ise, bitki boyunun 100,37 ile 50,90 cm arasında değiştiği görülmektedir. En uzun bitki boyunun Pehlivan buğday çeşidinde ve 650 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığından elde edilmiş ve 'a' grubunu oluştururken (100,37 cm), en kısa bitki boyu da 57,90 cm ile 350 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığında ve Golia buğday çeşidinde elde edilmiş son grupta yer almıştır. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular; Ekim sıklığı artışına bağlı olarak bitki boyunun da artış gösterdiğini bildiren Gençtan ve Sağlam (1987), Mülâyim ve Topal (1991), Doğan ve diğerleri (1997), Hameed ve diğerleri (2003), İpek (2016) ile birliktelik sağlanırken, buna karşılık bitki boyunun ekim sıklığının etki etmediğini bildiren Türk ve Yürür (2001) ile tezatlık oluşturmaktadır.

Buğdayda bitki boyuna etki eden bazı faktörler mevcuttur. Bunlar; iklimsel faktörler, toprağın verimlilik durumu, tohum sıklığı vb gibi yetiştirme şartları ile birlikte çeşidin genotipine göre değişim gösterirken, yatmaya dayanım, birim alan tane verimi ve tane verimine etkili olan verim elemanları ile birlikte buğday kalitesine de önemli derecede etkisi olan morfolojik bir özellik olarak bilinmektedir.

#### **4.1.2. Başak Uzunluğu (cm)**

2018-19 yıllarında yapılan araştırmada farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde başak uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde başak uzunluğunun sırasıyla; 7,80 ve 8,48 cm olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3).

Çalışmamızda başak uzunluğu bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere başak uzunluğu bakımından sadece çeşitler %5 düzeyde istatistiksel açıdan önemli bulunmuşken, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının başak uzunluğuna ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort.(cm)
	350	450	550	650	
Pehlivan	7,77	7,37	7,80	8,27	7,80 B
Golia	8,33	8,80	8,23	8,57	8,48 A
<b>Tohum sıklığı ort.(cm)</b>	8,05	8,09	8,02	8,42	

Çizelge 4.3' göz atıldığında; çeşit, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı ortalama değerleri özet halinde sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği üzere; Çeşitlerin başak uzunluğu ortalamaları 7,80 ile 8,48 cm olarak belirlenmiştir. En fazla başak uzunluğu 8,48 cm ile Golia buğday çeşidinde alınırken, Pehlivan buğday çeşidinde ise bu uzunluk 7,80 cm olarak saptanmıştır.

#### **4.1.3. M<sup>2</sup>'de Başak Sayısı (adet)**

2018-19 yıllarında yapılan araştırmada farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde m<sup>2</sup>'de başak sayısının üzerine etkisi incelendiğinde m<sup>2</sup>'de başak sayısının sırasıyla; 628,54 ve 542,82 adet olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4).

Araştırmamızda m<sup>2</sup>'de başak sayısı bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere m<sup>2</sup>'de başak sayısı bakımından hem çeşitler, hem tohum sıklığı ve hem de çeşit x tohum sıklığı interaksyonu istatistiksel açıdan önemsiz olarak tespit edilmiştir.



**Çizelge 4.4.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının m<sup>2</sup>'de başak sayısına ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort.(adet)
	350	450	550	650	
Pehlivan	593,33	479,93	611,30	486,70	628,54
Golia	593,50	591,47	693,63	635,57	542,82
<b>Tohum sıklığı ort. (adet)</b>	593,42	535,70	652,47	561,13	

#### 4.1.4. Başakta Tane Sayısı (adet)

2018-2019 yıllarında Bursa koşullarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde başakta tane sayısı üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde başakta tane sayısının sırasıyla; 39,90 ve 31,10 adet olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

Bu araştırmada başakta tane sayısı bakımından farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere başakta tane sayısı bakımından, çeşitler arasında %5 düzeyde istatistiksel bakımından farklılıklar önemli bulunurken, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.5.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı etkilerinin başakta tane sayısına ilişkin ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort.(adet)
	350	450	550	650	
Pehlivan	41,17	34,67	41,97	41,80	39,90 A
Golia	29,63	31,77	31,87	31,13	31,10 B
<b>Tohum sıklığı ort. (adet)</b>	35,4	33,22	36,92	36,47	

Buğday veriminde verimi belirleyen önemli verim öğelerinden bir tanesi başakta tane sayısıdır. Araştırmada başakta tane sayısı üzerine tohum sıklığının çeşitler bazında oluşan

farklılıklar %5 düzeyde önemli bulunmuştur. Pehlivan buğday çeşidinde 39,90 adet ile başakta tane sayısı daha yüksek bulunmuş, Golia buğday çeşidinde ise 31,10 adet olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Araştırmada elde edilen sonuçlarımız; ekim sıklığı arttıkça başakta tane sayısı bir yere kadar artış göstermiş ancak daha sonra azalmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular Gençtan ve Sağlam (1987), Mülayim ve Topal (1991), Öztürk (1996) ve Türk ve Yürür (2001) ile zıtlık oluştururken, ekim sıklığının artışı ile başakta tane sayısının artış gösterdiğini ifade eden Doğan ve diğerleri (1997), Dinç ve diğerleri (2010) ve Kaydan ve diğerleri (2011)'nin bulgularıyla kısmen benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.5. Başakta Tane Ağırlığı (g)

2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde başakta tane ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde başakta tane ağırlığının sırasıyla; 1,86 ve 2,02 g olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6).

Araştırmamızda başakta tane ağırlığı bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisinin sonuçlarının görüldüğü istatistiksel sonuçları Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.6.** Ekmeklik buğdaylarda değişik tohum sıklığı uygulamalarının tane ağırlığı/başak ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort.(g)
	350	450	550	650	
Pehlivan	1,80 cd	1,73 cd	2,01 abc	1,91 bc	1,86
Golia	2,16 ab	2,14 ab	2,23 a	1,57 d	2,02
<b>Tohum sıklığı ort. (g)</b>	1,98 A	1,94 AB	2,12 A	1,74 B	

Çizelge 4.1'ye göre; çeşitler, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksiyon ortalama değerleri özet olarak sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği üzere; Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunurken başakta tane ağırlığı dikkate alındığında

Golia buğday çeşidinde başakta tane ağırlığının Pehlivan buğday çeşidine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tohum sıklığı ortalamaları incelendiğinde ise tohum sıklıklarına göre başakta tane ağırlığı 1,74 ile 2,12 g arasında değişim göstermiştir. En fazla başakta tane ağırlığı 550 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığında elde edilirken (A), bunu B grubundan 1,98 g ile 350 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığı takip etmiştir. 1,74 g ile en düşük tane ağırlığı/başak ise ile 650 adet/m<sup>2</sup> ekim sıklığından alınmıştır. Tohum sıklıkları artışına bağlı olarak başakta tane ağırlığı değerleri dalgalı bir seyir izlemektedir.

Çizelge 4.6'dan anlaşılacağı üzere; çeşit x tohum sıklığı interaksyonu incelendiğinde de görüleceği gibi başakta tane ağırlığının 1,57 ile 2,23 g değerleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Tane ağırlığı/başak bakımından en fazla değer 2,23 g ile Golia buğday çeşidinde ve 550 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığından elde edilmiş ve "a" grubunu oluşturmuşken, başak başına en az tane ağırlığı/başak da 1,57 g ve 650 adet/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ve Golia buğday çeşidinde elde edilmiş son grupta yer almıştır.

Tek başak verimi başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı tarafından belirlenmekte olup (Özberk ve Özberk, 2004; Korkut ve diğerleri, 1993) tane verimini olumlu yönde etkileyen unsurlardan biridir. Buğdayda başakta tane ağırlığı iklimsel faktörler, toprağın verimlik durumu, birim alana atılan tohum miktarı gibi bitki yetiştirme koşulları ile birlikte çeşidin genotipine bağlı olarak değişim gösteren birim alan tane verimi ve tane verimine etkili olan verim unsurları ile kalite kriterlerine de önemli derecede etkili olan morfolojik bir özelliktir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular; tohum sıklığı artışına bağlı olarak başakta tane ağırlığının belirli bir tohum sıklığına kadar artış gösterdiğini bildiren Sümer ve Erakul (2008)'un bulguları ile birliktelik gösterirken, buna karşılık ekim sıklığının başakta tane ağırlığına etki etmediğini vurgulayan Türk ve Yürür (2001)'ün, ayrıca ekim sıklığının artışı ile başakta tane ağırlığının azaldığını bildiren Mülayim ve Topal (1991), Rüeegger ve diğerleri (1993), Doğan ve diğerleri (1994)'nin bulguları ile zıtlık oluşturmaktadır.

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

Bursa koşullarında 2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde tane veriminin sırasıyla; 336,18 ve 422,84 kg/da olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7).

Bursa koşullarında gerçekleştirilen denemede tane verimi bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere tane verimi bakımından çeşitler %5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksiyonu ise %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur.

Verim; bitkiye ait genetik potansiyel yanında, çevresel etmenler ve bitki yetiştirme özelliklerinin de beraber etkileşimi sonucunda kendini gösteren bir özelliktir. Birim alan tane veriminde meydana gelen değişimler büyük çapta çeşitlere has genetik özelliklerinin yanı sıra, kantitatif bir karakter olması ve çok sayıda gen tarafından idare edildiği ifade edilmektedir (Cauderon ve Bernard, 1980).

**Çizelge 4.7.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının tane verimine ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort. (kg/da)
	350	450	550	650	
Pehlivan	342,37 c	272,20 d	368,90 c	361,27 c	336,18 B
Golia	429,97 b	427,70 b	467,90 a	365,80 c	422,84 A
<b>Tohum sıklığı ort. (kg/da)</b>	386,17 B	349,95 C	418,40 A	363,53 BC	

Çizelge 4.7’nin incelenmesinden de görüleceği gibi; çeşitlerin tane verimleri 336,18 ve 422,84 kg/da olarak belirlenmiştir. Çizelgede de görüleceği üzere en yüksek tane verimi 422,84 kg/da ile Golia buğday çeşidinden alınmıştır.

Tohum sıklığı bakımından en yüksek tane verimi 349,95 ile 418,40 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi m<sup>2</sup>'ye 550 adet tohum olacak şekilde yapılan ekimlerden alınırken (418,40 kg/da), en düşük tane verimi ise m<sup>2</sup>'ye 450 adet tohum gelecek şekilde yapılan ekimden alınmıştır (349,95 kg/da).

Yine çizelgeden de görüldüğü gibi; çeşit x tohum sıklığı interaksiyonu incelendiği taktirde tane verimlerinin 272,20 ile 467,90 kg/da arasında değişirken, en yüksek tane verimi Golia buğday çeşidinde 550 adet/ m<sup>2</sup> tohum sıklığından alındığı (467,90 kg/), buna karşılık en düşük tane veriminin ise 272,20 kg/da ile 450 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığında ve Pehlivan buğday çeşidinden sağlandığı görülmektedir.

Çizelge 4.7'ye göz atıldığı durumdan da görüleceği üzere; ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi belirli tohum sıklıklarına kadar belirli bir artış gösterirken (350-550 adet/m<sup>2</sup>), bu sınırdan sonra ise tane verimlerinde azalmalar belirlenmiştir. Araştırmada ise 550 tane/m<sup>2</sup> tohum sıklığından en yüksek tane veriminin alındığı görülmektedir.

Güney ve Kün (1985), Topal ve Mülâyim (1989), Mülâyim ve Topal (1991), Gezginç (1996), Doğan ve diğerleri (1997), Khan ve diğerleri (2000), Spaner ve diğerleri (2005), Bulut (2009) ve Kaydan, Tepe, Yağmur ve Yergin (2011) ekim sıklığının artışına bağlı olarak tane veriminin de artış gösterdiğini, buna karşılık Doğan (1994), Öztürk (1996), tane veriminin belirli bir tohum sıklığına kadar arttığını, Gençtan ve Sağlam (1987) ve İpek (2016) ise en yüksek tane verimini 550 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığından alındığını ifade etmişlerdir.

Turgut ve diğerleri (1997), Türk ve Yürür (2001), Hameed ve diğerleri (2003), Dinç ve diğerleri (2010) ise tohum sıklığının tane verimi üzerine etki etmediğini vurgulamışlardır.

Araştırma sonuçlarımız, Doğan (1994) ve Öztürk (1996)'ün tane veriminin belirli sıklığa kadar artış göstermesi ifadeleri ile benzerlik gösterirken, Gençtan ve Sağlam (1987), Fetullahoğlu (1993), ve İpek (2016) 550 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığında en yüksek tane verimi elde ettiklerini bildirmeleri ile tam benzerlik göstermektedir.

## 4.2. Buğdayda Kalite Özellikleri

Araştırmada incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin, dört değişik tohum sıklıkları açısından fiziksel kalite unsurlarına etkisi 2019 ekim dönemi için değerlendirilmeye alınmıştır. Deneme de incelenen bu özellik, fiziksel kalite öğeleri olarak incelenmiştir.

Fiziksel kalite özellikleri içerisinde incelenen 1000 t.a ise gerek çeşit, gerek tohum sıklığı gerekse çeşit x tohum sıklığı interaksiyonu açısından herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

### 4.2.1. Bin Tane Ağırlığı (g)

2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde bin tane ağırlığının sırasıyla; 43,78 ve 33,28 g olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

Denemede bin tane ağırlığı bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde farklılık saptanmıştır. Tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.8.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarının bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort. (g)
	350	450	550	650	
Pehlivan	44,21	43,27	44,59	43,05	43,78 A
Golia	33,18	33,68	34,25	32,01	33,28 B
<b>Tohum sıklığı ort. (g)</b>	38,69	38,48	39,42	37,53	

Çizelge 4.8’in incelenmesinden de görüleceği üzere; çeşitlerin bin tane ağırlığı Golia’da 33,28 ve Pehlivanda ise 43,78 g civarında saptanmıştır. 1000 t.a açısından 43,78 g en

yüksek değer Pehlivan buğday çeşidinde alınırken, 33,28 g ile en az bin tane ağırlığı ise Golia ekmeçlik buğday çeşidinde tespit edilmiştir.

Tohum sıklıkları incelendiğinde; istatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen en yüksek 1000 t.a. değeri 39,42 g ile 550 adet/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı değeri ise 650 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığından (37,53 g) alınmıştır.

Yine çizelge 4.8’de; istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşılık çeşit x tohum sıklığı interaksyonunu incelendiğinde, 44,59 g bin tane ağırlığının ile metrekareye 550 adet tohum oranında en yüksek değere ulaşılırken, bin tane ağırlığı ise 32,01 g en düşük bin tane ağırlığı olarak metrekareye 650 adet tohum sıklığından elde edildiği görülmektedir.

Bin tane ağırlığı verimi etkileyen ana unsurlardan olmamakla bitlikte, kıraç koşullarda verim ile birlikte (Gençtan ve Sağlam 1987) kaliteyi etkileyen bir unsur olduğu da ifade edilmektedir (Atlı, 1986; Akman ve diğerleri, 1999; Dokuyucu ve diğerleri, 1997). Ayrıca Atlı (1986), kaliteli bir buğdayda bin tane ağırlığının 35 g’dan fazla olması gerektiğini bildirmiştir. Bazı araştırmacılar da başaklanma sonrası çevre koşullarını (özellikle nem ve besin maddesi) iyi değerlendiren çeşitlerin bin tane ağırlıkları daha fazla olduğunu vurgulamışlardır (Korkut ve Ünay 1987; Korkut ve diğerleri, 1993).

Çizelge 4.8’in incelenmesinden görüldüğü gibi; bin tane ağırlığı değerleri 350–550 tohum/m<sup>2</sup> tohum sıklığı arasında artış gösterirken, 650 adet/m<sup>2</sup> tohum sıklığında azalma göstermiş olup bir dalgalanma meydana geldiği görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlarımız; tohum sıklığının bin tane ağırlığına etki etmediği sonucunu ifade eden Gençtan ve Sağlam (1987), Köycü, Kurt ve Sezer (1989), Kılınç ve Kırtok (1991), Doğan ve diğerleri (1997) ve Bilgin (1997), Khan ve diğerleri (2000)’nin elde ettikleri bulgularla birliktelik göstermektedir.

Dinç ve diğerleri (2010) ve Kaydan, Tepe, Yağmur ve Yergin (2011)’nin yaptıkları bir araştırmada tohum sıklığının bin tane ağırlığını arttırdığı ifade edilmektedir.

Topal ve Mülâyim (1989), Mülâyim ve Topal (1991), Yıldırım (1995), Özer (1997), Gezginç (1996), Türk ve Yürür (2001) ve Bulut (2009), yaptıkları bir araştırmada ise tohum sıklığı arttıkça bin tane ağırlığının azaldığını vurgulamışlardır.

Doğan (1994) ve İpek (2016) ise tohum sıklığının artması ile bin tane ağırlığında dalgalanmalar oluştuğunu ifade etmişlerdir.

### 4.3. Fizyolojik Özellikler

Çalışmada iki çeşit, dört farklı tohum sıklığına bağlı olarak çiçeklenme (ZGS:47) ve tane dolum zamanı (ZGS:75) olmak üzere iki farklı dönemde değerler elde edilmiştir. Elde edilen değerlerin uygun deneme desenine göre varyans analizi yapılmış ve ortalama değerleri Çizelge 4.9’ da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Farklı sıklıklarda ekilen ekmeklik buğdayların bazı fizyolojik özellikleri ilişkin varyans analiz sonuçları (K.O.)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Özellikler			
		Işık tutumu	Işık tutum etkinliği	B.y.t.k.i (Spad)	Bayrak yaprak alanı
		K.O.	K.O	K.O	K.O
<b>Blok</b>	2	30,9577	40,8017	44,8815*	4,3051
<b>Çeşit</b>	1	75,953	86,6181	68,4019*	21,3363
<b>Ana parsel hatası</b>	2	40,3006	11,9477	1,89563	6,1613
<b>Tohum sıklığı</b>	3	42,4616	14,0232	17,0874	1,2168
<b>Çeşit x tohum sıklığı</b>	3	31,1596	1,78366	2,0391	0,0355
<b>Alt parsel hatası</b>	12	26,8974	56,7678	8,9166	1,6173
<b>Ölçüm dönemi</b>	1	277,826*	0,74501	4160,83**	4,5241
<b>Çeşit x ölç. dönemi</b>	1	110,11*	159,432*	93,2419*	12,675*
<b>Sıklık x ölç. dönemi</b>	3	12,7458	0,86301	3,7891	0,1935
<b>Çeşit x toh.sık. x ölç. dön.</b>	3	52,3355	6,00949	16,7391	0,0377
<b>Altın altı parsel</b>	16	24,3915	15,9748	9,213	1,30996
<b>V.K (%)</b>		5,82	14,90	8,23	11,19



\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

Yapılan varyans analiz sonuçları incelenecek olursa; ışık tutumu bakımından ölçüm dönemleri ve çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu % 5 olasılık düzeyde önemli bulunurken, Işık tutum etkinliğinde sadece çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu % 5 olasılık düzeyde önemli bulunmuştur. Spad değerleri incelendiğinde de ölçüm dönemi % 1 olasılık düzeyde önemli bulunurken, çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına bakarak yaprak alanı değerleri incelemek olursa çeşit, tohum sıklığı ve ölçüm dönemi önemsiz bulunurken, yalnızca çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

#### 4.3.1. Işık tutumu (%)

2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde ışık tutumu üzerine etkisi incelendiğinde ölçüm dönemlerinde ışık tutumunun sırasıyla; çiçeklenme döneminde % 87,28 ve tane dolum döneminde ise % 82,47 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10).

Denemede ışık tutumu bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Ekmeklik buğdaylarda farklı uygulama dönemlerinde çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Ölçüm dönemi		Çeşit ort. (%)
	Çiçeklenme	Tane Dolum	
Pehlivan	87,03 a	85,25 a	86,14
Golia	87,54 a	79,70 b	83,62
<b>Ölçüm dönemi ort. (%)</b>	<b>87,28 A</b>	<b>82,47 B</b>	

Işık tutumu özelliğinde çeşitler bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, ölçüm dönemi ve çeşit x u ölçüm dönemi interaksyonu ise istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. Çizelge 4.10 incelendiğinde de görüleceği üzere çiçeklenme döneminde daha yüksek ışık tutum etkinliği elde edilmiştir. Çeşitler incelendiğinde ise istatistiksel açıdan bir fark olmamasına karşılık Pehlivan çeşidi daha yüksek değer oluşturmuştur.

Çeşit x ölçüm dönemi interaksyon çizelgesi incelendiği taktirde en yüksek ışık tutum değerinin her iki çeşidinin çiçeklenme dönemi ile Pehlivan çeşidinin tane dolun döneminde daha yüksek değer aldığı ve aynı harf grubunda bulunduğu görülmektedir. En düşük ışık tutumu ise Golia çeşidinin tane dolun döneminde sağlanmıştır.

**Çizelge 4.11.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort. (%)
	350	450	550	650	
Pehlivan	86,38	85,79	86,54	85,83	86,13
Golia	88,47	81,69	83,73	80,60	83,62
<b>Tohum sıklığı ort. (%)</b>	87,43	83,74	85,13	83,21	

Işık tutumu özelliği bakımından; çeşitler, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksyonu değerlerine ait farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.12.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı x ölçüm dönemleri interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları

Ölçüm dönemi	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Ölçüm dönemi ort. (%)
	350	450	550	650	
Çiçeklenme	88,92	86,56	86,77	86,89	87,28
Tane Dolun	85,93	80,93	83,49	79,54	82,47
<b>Tohum sıklığı ort. (%)</b>	87,43	83,74	85,13	83,21	

Işık tutumu bakımından; tohum sıklığı, ölçüm dönemi ve tohum sıklığı x ölçüm dönemi bakımından ışık tutumuna ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olup, bitki sıklığı artmasına karşın ışık tutum değerlerinde de önemli artışlar elde edilememiştir. Ancak önemsiz olmasına rağmen çiçeklenme döneminde daha fazla ışık tutum değeri saptanmıştır.

Bitki örtülerinin gelen ışığı tutma kabiliyeti ile bitki fotosentezi, dolayısıyla da biomass üretimi arasında yakın bir ilişki bulunduğu, özellikle, bitki yoğunluğu ve azotlu gübreleme gibi bitkilerin vejetatif gelişiminde son derece önemli olan agronomik uygulamalar aynı zamanda bitki örtülerinin ışık tutma kapasitesini de etkilediği ifade edilmektedir (Budaklı, 2009). Konu ile benzer çalışmalardan olan ve Özcan ve Barutçular (2018), ekmeklik buğday çeşitlerinde çiçeklenme döneminde ışık kullanım etkinliği özellikleri ile verim arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmada genç bayrak yaprak bitki örtüsünde ışık iletimi % 41,41 bulunurken bayrak yaprakların yaşlılık döneminde ışık iletimi % 56,69'a çıktığını bildirmişlerdir.

#### **4.3.2. Işık tutum etkinliği (%)**

2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde ışık tutum etkinliği üzerine etkisi incelendiğinde ölçüm dönemlerinde ışık tutum etkinliği sırasıyla; çiçeklenme döneminde % 26,95 ve tane dolun döneminde % 26,69 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

Bursa koşullarında gerçekleştirilen denemede ışık tutum etkinliği bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren istatistiksel sonuçlar Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Ekmeklik buğdaylarda farklı uygulama dönemlerinde çeşit x uygulama dönemi interaksyonu bakımından ışık tutum etkinliğine ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Ölçüm dönemi		Çeşit ort. (%)
	Çiçeklenme	Tane Dolum	
Pehlivan	23,78 b	27,18 ab	25,48
Golia	30,11 a	26,22 b	28,16
<b>Ölçüm dönemi ort. (%)</b>	26,95 A	26,69 B	

Işık tutum etkinliği bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, ölçüm dönemi ve çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu ise istatistiksel açıdan %1 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. Çizelgeden de görüleceği üzere çeşitlerden Golia çeşidi daha yüksek ışık tutum etkinliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ölçüm dönemi arasında ise istatistiksel açıdan önemlilik belirlenmiş olup en yüksek değer % 26,95 ile çiçeklenme döneminde saptanmıştır. Tane dolum döneminde ise bu değer % 26,69 olarak elde edilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort. (%)
	350	450	550	650	
Pehlivan	25,05	25,30	27,13	24,44	24,91
Golia	28,81	28,02	29,20	26,62	28,16
<b>Tohum sıklığı ort. (%)</b>	26,92	26,66	28,16	25,53	

Işık tutumu özelliğinde çeşitler, tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı bakımından ışık tutum etkinliğine ait farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde de görüleceği gibi tohum sıklığı arttıkça çok düşük de olsa ışık tutum etkinliği değerlerinde azalma belirlenmiştir. Çeşit x tohum sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olup ortalama değerler incelendiğinde çeşitlere göre değişmekle birlikte tohum sıklığının artmasına paralel olarak ışık tutum etkinliği değerlerinde de bir azalma gözlemlenmektedir.

**Çizelge 4.15.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı x ölçüm dönemleri interaksyonu bakımından ışık tutumuna ait ortalamalar ve grupları

Ölçüm Dönemi	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Ölçüm dönemi ort. (%)
	350	450	550	650	
Çiçeklenme	27,11	26,62	28,04	26,01	26,95
Tane Dolum	26,75	26,70	28,28	25,05	26,69
<b>Tohum sıklığı ort. (%)</b>	26,92	26,65	28,17	25,67	

Işık tutumu bakımından; tohum sıklığı, ölçüm dönemi ve tohum sıklığı x ölçüm dönemi interaksyonu bakımından ışık tutum etkinliğine ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Ölçüm dönemleri ortalamaları incelendiğinde hemen hemen aynı değerlere ulaşılmıştır. Ancak ölçüm dönemi x tohum sıklığı interaksyonu incelendiğinde tohum sıklığının artışı ile birlikte her iki ölçüm döneminde de ışık tutum etkinliği değerlerinde çok düşüğe olsa azalma tespit edilmiştir. Bitkilerin toprağı tamamen kaplayan ve tekdüze dağılışı gösteren yaprak alanına sahip oldukları takdirde ışıktan en yüksek seviyede faydalanabilmektedirler. Toprağı tamamen kaplayan ve yeknesak dağılımı gösteren bir bitki örtüsü ise, bitki yoğunluklarının veya arazi üzerinde bitkiler arası mesafe ilişkilerinin değiştirilmesi ya da farklı agronomik uygulamaların yapılması ile sağlanabilir (Çelik, 1998).

Bu araştırmada, gerek bitki yoğunluğu gerekse ölçüm dönemlerinin bitki popülasyonlarının ışık tutum etkinlik değerleri ile ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Ancak bu konu ile ilgili araştırmalara literatürde rastlanılmamıştır. Oysa, ürün fizyolojisi açısından önemli olan bu ilişkilerin değişik ekolojilerde de araştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

#### **4.3.3. Bayrak Yaprak Toplam Klorofil İçeriği (Spad) (%)**

Bursa koşullarında 2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde bayrak yaprak toplam klorofil içeriği

(spad) üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde b.y.t.k.i (spad)''nin sırasıyla; % 35,65 ve % 38,04 ve iki grup oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 4.16).

Araştırmamızda b.y.t.k'i'i (spad) bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeçlik buğday çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Ekmeçlik buğdaylarda farklı ölçüm dönemlerinde çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu bakımından b.y.t.k.i'i (spad) değerlerine ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Ölçüm dönemi		Çeşit ort. (%)
	Çiçeklenme	Tane Dolum	
Pehlivan	46,36 a	24,95 c	35,65 B
Golia	45,96 a	30,13 b	38,04 A
<b>Ölçüm dönemi ort. (%)</b>	46,16 A	27,54 B	

B.y.t.k'i'i (spad) bakımından çeşitler, ölçüm dönemi ve çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.17.** Ekmeçlik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksyonu bakımından spad değerlerine ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Çeşit ort. (%)
	350	450	550	650	
Pehlivan	36,03	36,27	34,10	36,22	35,65 B
Golia	39,48	37,78	36,13	38,77	38,04 A
<b>Tohum sıklığı ort. (%)</b>	37,76	37,03	35,12	37,49	

Ancak b.y.t.k'i'i (spad değeri) açısından tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.18.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı x ölçüm dönemleri interaksyonu bakımından spad değerlerine ait ortalamalar ve grupları

Ölçüm Dönemi	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				Ölçüm dönemi ort. (%)
	350	450	550	650	
Çiçeklenme	47,48	46,33	43,63	47,18	46,16 A
Tane Dolum	28,03	27,72	26,60	27,80	27,54 B
<b>Tohum sıklığı ort. (%)</b>	37,76	37,03	35,12	37,49	

B.y.t.k'i'i (spad) özelliğine ait değerler arasındaki farklılık ölçüm dönemi bakımından önemli bulunurken, tohum sıklığı ve tohum sıklığı x ölçüm dönemi interaksyonu açısından ise değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.9).

Klorofil içeriğinin fazla olmasının istenmesinin nedeni olarak bitki yapraklarında biriktirilen ve toplam klorofil miktarı olarak bilinmek olup aynı zamanda klorofil içeriğinin simgelemesi olması şeklinde ifade edilmektedir. Çevresel şartlardan etkilenen bir özellik olan klorofil yoğunluğu, genellikle besin maddelerinin eksikliğinde bitkide renk açılması veya sararma şeklinde ortaya çıkmaktadır ki renk koyuluğu ise palizat hücrelerinin küçüklüğü ile ilgili olmakta, hücreler küçüldükçe birim yaprak alanındaki klorofil sayısı artmakta ve renk koyulaşmaktadır (Kün, 1988). Çizelgeden de görüleceği gibi çiçeklenmeden sonra gelen tane dolum döneminde bayrak yaprağı toplam klorofil değeri (spad değeri) azalma göstermiştir. Ancak çeşitlerin tanımlanmasında yapılacak tarla ve sera denemeleri çeşitlerin gelişimine uygun ekolojik koşullarda yapılması gerekmektedir (Dönmez, Aydemir ve Aktaş, 2008). Özcan ve diğerleri (2014) ekmeklik buğday çeşitlerinde ortalama spad değerini 46,50 olarak saptamışlardır, bu sonuç bizim çiçeklenme döneminde elde ettiğimiz bulgularla uyumluluk göstermektedir.

Son yıllarda, Hede, Skovmand, Reynolds, Crossa, Vilhelmsen ve Stolen (1999), Rharrabti, Villegas, García del Moral, Aparicio, Elhani ve Royo (2001) gibi bazı araştırmacılar buğdayda Spad ölçümleri ile başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Ülkemiz koşullarını incelediğimizde ise Spad kullanılabilirliğinin tam olarak yerleşmediği, yapılan

çalışmalarında sınırlı olması konunun tam olarak açıklığa kavuşmasındaki en büyük engel olmuştur (Bahar ve Genç (2017); Yıldırım, 2005; Çekiç, 2007). Yıldırım ve diğerleri (2009) buğdayda özellikle başak verme ve erken sarı (hamur olum) erme periyodunda, çeşitler kendi içlerinde kayda değer bir durumda SPAD değeri farklılıkları bulunduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.3.4. Bayrak Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)

2018-2019 yıllarında yapılan araştırmamızda farklı tohum sıklığının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinde bayrak yaprak alanı üzerine etkisi incelendiğinde çeşitlerde B.Y.A.'nın sırasıyla; 34,5 cm<sup>2</sup> ve 30,2 cm<sup>2</sup> olduğu görülmektedir (Çizelge 4.19).

Çalışmamızda B.Y.A.'ı bakımından farklı tohum sıklıklarının Pehlivan ve Golia ekmeklik buğday çeşitleri üzerine etkisine ilişkin istatistikî analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Ekmeklik buğdaylarda değişik ölçüm dönemlerinde çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu bakımından bayrak yaprak alanına ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Ölçüm dönemi		Çeşit ort. (cm <sup>2</sup> )
	Çiçeklenme	Tane Dolum	
Pehlivan	37,1 a	31,9 b	34,5
Golia	29,6 b	30,9 b	30,2
<b>Ölçüm dönemi ort. (cm<sup>2</sup>)</b>	33,3	31,4	

Çizelge 20'de bayrak yaprak alanı ortalama değerleri incelenecek olursa; çizelgeden de görüleceği üzere çeşitler ve ölçüm dönemleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken, çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu istatistiksel bakımdan önemli çıkmıştır. Ölçüm dönemleri içerisinde çiçeklenme döneminde en yüksek değer 33,3 cm<sup>2</sup> olurken, bu değer tane dolum döneminde 31,4 cm<sup>2</sup> olarak gerçekleşmiştir. Çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu incelendiğinde ise en yüksek değer 37,1 cm<sup>2</sup> ile Pehlivan çeşidi-çiçeklenme döneminde alınmış ve a grubunda yer alırken, bunu 31,9 cm<sup>2</sup> ile yine Pehlivan çeşidi –



tane dolun d6nemi izlemiştir. En d6şuk değeri ise 29,6 cm<sup>2</sup> ile Golia-ieklenme d6nemi ikilisi oluşturmuştur. S6mer ve Erakul (2008) araştırma sonucunda yaprak alanının 29.4 cm<sup>2</sup> ile 0 kg/da azot dozunda 700 bitki sıklığında Golia çeşidinden elde edildiğini, S6nmez ve Erakul (2017), araştırmalarında kira koşullarda çeşitlere g6re değişmekle birlikte ortalama bayrak yaprak alanı 14,45 cm<sup>2</sup> olurken, sulu koşullarda bu değer 18,26 cm<sup>2</sup> olduğunu bildirmişlerdir. S6mer ve Erakul (2008)'un bulguları ile bulgularımız uyumluluk g6stermektedir.

**Çizelge 4.20.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında çeşit x tohum sıklığı interaksiyonu bakımından bayrak yaprak alanına ait ortalamalar ve grupları

Çeşitler	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				çeşit ort. (cm <sup>2</sup> )
	350	450	550	650	
Pehlivan	35,2	34,9	32,7	35,0	34,5
Golia	30,9	30,5	29,0	30,5	30,2
<b>Tohum sıklığı ort. (cm<sup>2</sup>)</b>	33,1	32,7	30,9	32,8	

**Çizelge 4.21.** Ekmeklik buğdaylarda farklı tohum sıklığı uygulamalarında 6l6m d6nemi x tohum sıklığı interaksiyonu bakımından bayrak yaprak alanına ait ortalamalar ve grupları

6l6m D6nemi	Tohum sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )				6l6m d6nemi ort. (cm <sup>2</sup> )
	350	450	550	650	
Çiçeklenme	33,5	34,0	32,0	33,9	33,3
Tane Dolun	32,7	31,4	29,8	31,7	31,4
<b>Tohum sıklığı ort. (cm<sup>2</sup>)</b>	33,1	32,7	30,9	32,8	

Buğday bitkisinde fotosentez organlarının başında sap, yapraklar, başak ve kılçıklar gelmektedir. Bu organlar içerisinde yaprakların bitkideki başlıca fotosentez organı olduğu bildirilmektedir (Bavec, Vucovic, Grobelnik Mlakar, Rozman ve Bavec, 2007). Bu organlardan olan bayrak yaprak kısmının %24-30 civarında ftolam fotosenteze katkıda bulunduğu ifade edilmiştir (Puckridge, 1968), bayrak yaprak alanının b6y6k olması daha fazla fotosentez anlamına gelir ve artan fotosentezle verim artışı sağlanabilmekte ve bayrak yaprağının tane verimine katkısı bu sayede gerçeklemektedir (Hsu ve Walton,

1971). Tanyolaç (1998), yaptığı benzer bir çalışmada en geniş yaprak alanını (68.9 cm<sup>2</sup>) Cumhuriyet-75 çeşidinde 600 adet/m<sup>2</sup> bitki sıklığında elde etmiştir. Konak, Ünay, Arabacı ve Turgut (1999), Aydın Bölgesi koşullarında farklı ekim zamanlarının buğdayın verim ve bazı genaratif özelliklerine etkisini inceledikleri araştırmalarında ortalama bayrak yaprak alanını 33.8 cm<sup>2</sup> olarak saptamışlardır.

Yapılan bir araştırmada buğday bitkisinde bayrak yaprak özelliğinin tane verim ve tane verim ögeleri (1000 tane ağırlığı ve tane sayısı/başak) etkisinin olumlu olduğu Ünay ve diğerleri (2005) tarafından bildirilmiştir. Bitki yetiştirme peryodundaki yağış durumu iyi olan bölgelerde yaprak alanının büyüklüğü fotosentez yüzeyini artırması nedeniyle istenilen bir özelliktir. Kurak iklime sahip olan bölgelerde ise bitkinin kuraklıktan korunma özelliği (Öztürk ve Akten, 1996) olarak bitkilerde yaprak alanının daha dar olması tercih edilmektedir.

Araştırmada artan tohum sıklığının bayrak yaprak alanı üzerine önemli etkisi bulunmamış olup her iki uygulama da aynı grup içerisinde yer almıştır. Bulgularımız Sümer ve Erakul (2008)'in sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

#### 4.4. İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları (R)

##### 4.4.1. Verim ve verim özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları

Çizelge 4.22. Verim ve verim özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları

	Bitki Boyu	Baş. B.	M <sup>2</sup> de Baş. S.	B.T.S.	B.T.A.	Tane Verimi	1000 T.A.
Bitki Boyu	----						
Başak Boyu	-0,5783	----					
M <sup>2</sup> de Baş. S.	-0,4156	0,1370	----				
B.T.S.	0,7539	-0,3677	-0,3600	----			
B.T.A.	-0,3362	0,2770	0,1288	-0,0809*	----		
Tane Verimi	-0,6970	0,5243	0,3503	-0,3341	0,6421	----	
1000 T.A.	0,8597	-0,5726	-0,3846	0,8066	-0,1515	-0,5683	----

\*, (P<0.05), \*\*, (P<0.01)

Çizelge 4.22.'de görüleceği üzere Bursa koşullarında; tane ağırlığı/başak ile tane sayısı/başak arasında  $p<0,05$  olasılık düzeyinde önemli ancak olumsuz ilişki bulunurken, bitki boyu ile tane sayısı/başak ve 1000 tane ağırlığı, başak sayısı/m<sup>2</sup> ile başak boyu, tane sayısı/başak ile 1000 tane ağırlığı arasında, tane ağırlığı/başak ile tane verimi arasında olumlu ancak önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Bitki boyu ile başak boyu ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı, tane sayısı/başak ve tane verimi, başak boyu ile tane sayısı/başak ve 1000 tane ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ile tane sayısı/başak ve 1000 tane ağırlığı, tane sayısı/başak ile tane ağırlığı/başak, tane ağırlığı/başak ile 1000 tane ağırlığı, tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptanmıştır.

#### 4.4.2. Tane verimi ve fizyolojik özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları

Çizelge 4.23. Tane verimi ile fizyolojik özellikleri arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları

	Işık Tutumu	Işık Tut. Etk.	B. y. k. İ.	Bay. Yap. Alanı	Tane Verimi
Işık Tutumu	----				
Işık Tut. Etk.	0,0935	----			
B. y. k.i	0,0708	0,2687	----		
Bay. Yap. Alanı	0,2723	-0,9051**	-0,2856	----	
Tane Verimi	-0,2317	0,4678*	0,2316	-0,5645**	----

\*, (P<0.05), \*\*, (P<0.01)

Çizelge 4.23 incelendiğinde görüleceği gibi ışık tutumu ile ışık tutum etkinliği, bayrak yaprağı klorofil içeriği (spad), bayrak yaprak alanı ile olumlu ve önemsiz, tane verimi ile olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Benzer konularda yapılan araştırmada genç bayrak yaprak bitki örtüsünde ışık iletimi ile tane verimi arasında zayıf pozitif korelasyon ( $r= 0.112$ ) bulunurken yaşlılık döneminde negatif yönlü önemli korelasyon ( $r= - 0.564^*$ ) saptandığı ifade edilmiştir (Özcan ve Barutçular, 2018). Işık tutum etkinliği ile bayrak yaprak alanı arasında olumsuz ancak  $p<0,01$  olasılık düzeyinde önemli, bayrak yaprağı klorofil içeriği (spad) ile olumlu ve önemsiz, tane verimi ile olumlu ve  $p<0,05$  olasılık düzeyinde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bayrak yaprağı klorofil içeriği (spad) ile tane verimi arasında olumlu ve önemsiz, bayrak yaprak alanı ile olumsuz ve önemsiz bir ilişki saptanmıştır. Bavec ve Bavec (2001), Dodig, Zoric, Kobiljski, Savic ve Kandic (2012)'in araştırmalarında bayrak yaprak klorofil içeriği (spad) ile tane verim arasında pozitif korelasyon saptanmış olup, bulgularımız ile benzerlik göstermektedir. Bayrak yaprak

alanı ile birim alan tane verimi arasında ise olumsuz, ancak  $p < 0,01$  olasılık düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.2.). Zarei, Cheghamirza ve Farshadfar (2013), ve Özcan ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada bayrak yaprak alanı ile birim alan tane verimi arasında olumlu ikili ilişki olduğunu vurgulamışlardır.

## 5. SONUÇ

Bu araştırmada, son yıllarda üzerinde önemle durulan ışık kullanım etkinliği ile ilgili karakterlerin, Bursa koşullarında ekmeklik buğdayda ıslah ölçütü olarak kullanabilmeleri yönünden verimle ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Islah programlarını destekleyici kriter olarak ele alınabilecek her karakterin bu programlara dahil edilmeden önce; ilgili agro-ekolojik koşulda bizzat yerinde incelenmeli ve verimle yakından ilişkili olup olmadığı da saptanmalıdır (Reynolds ve diğerleri, 2001). Son yıllarda görüleceği üzere, buğdayda tane verimini artırma yönünden destekleyici kriter olarak ele alınabilecek olan ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir (Reynolds ve diğerleri, 2001). Reynolds ve diğerleri (2001); ışık kullanım etkinliği ile ilgili karakterlerin, gelecekte, olma olasılığı çok yüksek olarak düşünölen küresel iklim değişimi altında, daha da önem kazanacağını ifade etmişlerdir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; bitki boyu (cm) bakımından çeşitler ve sıklık %1 olasılık düzeyinde önemli ancak çeşit x sıklık interaksyonu ise %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Başak uzunluğu (cm) ve tane sayısı/başak (adet), açasından ise yalnızca çeşitler arasında %5 düzeyde önemlilik saptanırken, başakta tane ağırlığı açasından tohum sıklığı ve çeşit x tohum sıklığı interaksyonu %1 olasılık seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Tane verimi (kg/da) incelendiğinde ise hem çeşitler, hem sıklık hem de çeşit x sıklık interaksyonu %5 olasılık düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. M<sup>2</sup>'de başak sayısı bakımından herhangi bir önemlilik tespit edilememiştir.

Kalite özelliklerinden olan Fiziksel kalite özellikleri, çerisinde yer alan bin tane ağırlığı ise gerek çeşit gerek sıklık gerekse çeşit x sıklık interaksyonu açasından herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Araştırmada incelenen karakterler arasındaki ilişkileri detaylı bir şekilde anlayabilmek için korelasyon analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ise aşağıda, kısaca özetlenmiştir.

Araştırmada tane verim ve verim ögeleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde de görüleceği gibi tane verimini oluşturan en önemli karakterlerden olan B.T.A ve m<sup>2</sup>'de başak sayısı ile tane verimi arasında önemsiz ancak olumlu bir ilişki saptanmıştır. B.T.S ile B.T.A. arasında negatif fakat p<0,01 olasılık düzeyinde bir ilişki belirlenmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçları incelenecek olursa; ışık tutumu bakımından ölçüm dönemleri ve çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu % 5 olasılık düzeyde önemli bulunurken, Işık tutum etkinliğinde sadece çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu % 5 olasılık düzeyde önemli bulunmuştur. Spad değerleri incelendiğinde de ölçüm dönemi % 1 olasılık düzeyde önemli bulunurken, çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına bayrak yaprak alanı değerleri incelemek olursa çeşit, tohum sıklığı ve ölçüm dönemi önemsiz bulunurken, yalnızca çeşit x ölçüm dönemi interaksyonu % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Bu çalışmada özellikle ışık kullanım etkinliği ile ilgili özelliklerin nihai ürün olan tane verim ile ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda tane verimi ile ışık tutum etkinliği arasında olumlu ve % 5 olasılık düzeyde önemlilik tespit edilirken, bayrak yaprak alanı arasında olumsuz ancak % 1 olasılık düzeyde önemlilik belirlenmiştir. Bayrak yaprağı klorofil içeriği (spad) ile olumlu ancak önemsiz, ışık tutumu ile olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptanmıştır.

Bayrak yaprak alanı ile ışık tutum etkinliği arasında ise olumsuz ancak önemli ilişki tespit edilmiştir.

Bu çalışma birbirinden farklı iki ekmeçlik buğday çeşidi ile Bursa koşullarında yapılmış, farklı sıklıklarda verim ve verim ögelerinin tepkileri değerlendirilirken, nihai ürün olan tane verimi ile ışık kullanım etkinliği özellikleri arasındaki ilişkilerde belirlenmeye çalışılmıştır. Veriler arasındaki ilişkileri daha detaylı incelenebilmesi için de denemede kullanılacak materyal sayısı, uygulama dönemleri, farklı tohum sıklıkları uygulanarak, bunlarla birlikte deneme yılı da artırılarak yapılacak benzer çalışmalar konuya daha fazla katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K. (1999). Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1, 366-371.

Akçura, M. (2006). *Türkiye kışlık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens* (Doctoral dissertation, Doktora Tezi.)

Müdürlüğü, M. G. ve Başkanlığı, A. D. (2018). Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Anonim. (2020). Summary of World Food and Agricultural Statistics. Erişim adresi: <http://www.fao.org>. Erişim Tarihi:10.12.2020)

Anonim. (2020a). USDA, World Agricultural Production, United State Depertmant of Agriculture, USA.

Anonim. (2020b). TÜİK, (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>). (Erişim Tarihi:10.12.2020).

Araus, J. L., Casadesus, J. ve Bort, J. (2001). *Recent tools for the screening of physiological traits determining yield. Application of Physiology in Wheat Breeding* (No. 631.53 Rey. Cimmyt.).

Ashraf, M. ve 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(2), 277-287.

Atlı, A. (1986). Kaliteli Bir Buğdayda Aranması Gerekli Kalite Kriterleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, *Seminer Notları*, Ankara.

Atak, M., Çiftçi, C., Y. ve Ünver, S. (2004). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Anadolu, J of AARI* 14 (1), 41-61.

Austin, R.B. (1980). Actual and potential yields of wheat in the UK. *ADAS Quarterly Review*, 29, 277-294.

Austin, R. B., Bingham, J., Blackwell, R. D., Evans, L. T., Ford, M. A., Morgan, C. L. Ve Taylor, M. (1980). Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes. *The journal of agricultural science*, 94(3), 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.

Bahar, B. ve Genç, İ. (2017). Akdeniz koşullarında, makarnalık buğdaylarda bayrak yaprak özellikleri ve bazı tarımsal karakterler arasındaki ilişkiler. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (2), 59-68.

Barutçular, C., Genç, İ. ve 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. Dı Fonzo, J.L. Araus). Zaragoza (Spain), 12-14 April 2000. Ciheam, Irt, Cimmyt, Icarda, (Serie A: Séminaires Mediterraneans, No, 40, Options Mediterraneannes), pp. 233-238.

Bavec, F. ve Bavec, M. (2001). Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. *Commun. Soil Sci. Plant Anal. Res.*, 32: 2709–2719.

Bavec, M., Vucovic, K., Grobelnik Mlakar, S., Rozman, C. ve Bavec, F. (2007). Leaf area index in winter wheat: response on seed rate and nitrogen application by different varieties. *Central European Agriculture*. Volume 8. No:3(337-342).

Bilgin, A.Y. (1997). Üç ekmeklik buğday çeşidinde farklı kardeş sayısının verim ve verim unsurlarına etkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, 55 s.

Borojevic, S. ve 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.

Bulut, S. (2009). Farklı Gübre Kaynakları ve Ekim Sıklığının Organik Buğdayda Bitki Gelişmesi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, *Doktora Tezi*, Erzurum.

Budaklı, Ç. E. (2009). Bitki Yoğunluğu Ve Farklı Miktarda Azot Uygulamalarının Stres Fizyolojisi Açısından Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, Bursa.

Cauderon, Y. ve Bernard, M. (1980). Yield Improvement from Crosses and Genetic and Cytoplasmic Diversification in Triticale. *Hod. Rosl. Aklim. Nasien*. 24 (4): 329-333.

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

Çelik, N. (1998). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.

Çölkesen, M., Eren, N. ve Öktem, A. (1994). Harran Ovası kuru koşullarında farklı ekim sıklığının ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. *İzmir Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan 1994, Cilt I, Agronomi Bildirileri, 341-344.

De Vita, P., Nicosia, O.L.D., Nigro, F., Platani, C., Riefolo, C., Fonzo, N.D. ve 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. ve Reynolds, M.P. (2000). Physiological Performance of Synthetic Hexaploid Wheat-Derived Populations. *Crop Sci.*, 40(5):1257-1263.

Dencic, S., Kastori, R., Kobiljski, B. ve Duggan, B. (2000). Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica*, 113:43-52.

Deveciler, H. (2005). Uludağ Üniversitesi tarımsal uygulama ve araştırma merkezi tarım topraklarının ağır metal içeriklerinin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Bursa.

Dinç, S. (2010). Bazı Ekmeklik buğdaylarda Ekim Sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı *Yüksek Lisans Tezi*, Aydın.

Dodig, D., Zoric, M., Kobiljski, B., Savic, J. ve Kandic, V. (2012). Genetic and Association Mapping Study of Wheat Agronomic Traits under Contrasting Water Regimes. *Int. J. Mol. Sci.* 2012, 13, 6167-6188; doi:10.3390/ijms13056167

Doğan, R. ve Yürür, N. (1992). Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi.

Doğan, R. (1994). Tohum irilik ve miktarının Atilla-12 buğday çeşidinin (*T. aestivum* var. *aestivum* L) ekonomik ve biyolojik verimine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. *Doktora Tezi*. 114 s.

Doğan, R., Çelik, N. ve Turgut, İ. (1997). Saraybosna Ekmeklik Buğday Çeşidinde Uygun Ekim Sıklığı ve Azot Miktarının Belirlenmesi ile ilgili Bir Araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 36-40, Samsun.

Dokuyucu, T., Cesurer, L., Akkaya, A. ve Gezginç, H. (1997). Üç Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.) Çeşidinde Uygulanan Farklı Ekim Sıklıklarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 523- 525, Samsun.

Dornhoff, G.M. ve Shibles, R.M. (1976). Leaf Morphology and Anatomy in Relation to CO<sup>2</sup> Exchange Rate of Soybean Leaves. *Crop Sci.*, 16, 377-381.

Dönmez, Ö., Aydemir, T. ve Aktaş, B. (2008). Arpada Çeşit Tanımlaması. *Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları* No:25, Ankara, 78s.

Ertekin, M.C. (2011). Sırtta ekim yönteminde farklı ekim sıklıklarının makarnalık buğdayın (*T. durum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Diyarbakır s. 14-18.

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.

Feil, B. (1992). Breeding Progress in Small Grain Cereals - A Comparison of Old and Modern Cultivars. *Plant Breeding*, 108 (1): 1-11.

Fetullahoğlu, N. (1993). Çukurova Bölgesi'nde Yeni Buğday Çeşitlerinin Tohum Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü 1993 Yapılmış *Araştırma Projeleri Raporları*. Adana.

Fischer, R.A., Bidinger, F., Syme, J.R. ve 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. ve Larque-Saavedra, A. (1998). Wheat yield progress is associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Sci.*, 38:1467-1475.

Genç, İ. (1977). Tahıllarda tane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. *Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yıllığı* 8. Sayı 1, Adana.

Gençtan, T. ve Sağlam, N. (1987). Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9 Ekim, Bursa. 171-182s.

Gezginç, H. (1996). Kahramanmaraş Koşullarında Üç Ekmeklik Buğdayda Farklı Ekim Sıklıklarının Fotosentez Alanları ve Süreleri ile Verim Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı *Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş.

Guitard, A.A, Newman, J.A, ve Hoyt, P.B. (1961). The influence of seeding rate on the yield and the yield components of wheat, oats, and barley. *Can. J. Plant Sci.* 41:751-758.

Güney, F. ve Kün, E. (1985). Ankara koşullarında buğdayda ekim sıklığının bazı morfolojik karakterlere, verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara. 43 s.

Hameed, E., Shah, W. A., Shad, A. A., Bakht, J. ve Muhammad, T. (2003). Effect of different planting dates, seed rate and nitrogen levels on wheat. *Asian Journal of Plant Sciences*.

Hede, A.R., Skovmand, B., Reynolds, M.P., Crossa, J., Vilhelmsen, A.L. ve Stolen, O. (1999). Evaluating Genetic Diversity For Heat Tolerance Traits İn Mexican Wheat Landraces. *Genetic Resources And Crop Evolution. Res.*, 46: 37–45.

Hsu, P. ve Walton, P.D. (1971). Relationships between yield and its components and structures above the flag leaf node in spring wheat. *Crop Science* 11:190-193. Hunt,

İpek, İ. (2016). Sakarya Şartlarında Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Buğday Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek lisans Tezi*.

Jackson, P., Robertson, M., Cooper, M. Ve 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. ve Nguyen, H.T. (1987). Photosynthetic Differences among Triticum Accessions at Tillering. *Crop Sci.*, 27:1046.

Joseph, K. D. S. M., Alley, M. M., Brann, D. E. ve Gravelle, W. D. (1985). Row Spacing and Seeding Rate Effects on Yield and Yield Components of Soft Red Winter Wheat 1. *Agronomy Journal*, 77(2), 211-214.

Kaydan, D., Tepe, I., Yağmur, M. ve Yergin, R. (2011). Ekim yöntemleri ve ekim sıklığının buğdayda tane verimi, bazı verim öğeleri ve yabancı otlar üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences*, 17: 310-323.

Kazan, T. ve Doğan R. (2005). Pehlivan ekmeklik buğday (*Triticum aest. var. ast. L.*) çeşidinde ekim zamanı ve ekim sıklığı üzerine araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (1):63-76.

Khan, H., Khan, A. M., Hussain, I., Khan, Z. M. ve Khattak, K. M. (2000). Effect Of Sowing Methods And Seed Rates On Grain Yield and Yield Components of Wheat Variety Pak-81. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 3 (7): 1177–1179.

Khan, M.U., Chowdhry, M.A., Khaliq, I. ve Ahmad, R. (2003). Morphological response of various genotypes to drought conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2(4): 392-394.

Kılınç, M. ve Kırtok, Y. (1991). Üç ekmeklik buğday çeşidinde tohum miktarının kardeşlenme özellikleri ve verim oluşumuna etkisi. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8 (2): 101-109.

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. ve Barutçular, C. (1999). Buğdaydaki Çiçeklenme Dönemindeki Yaprak Alanı İndeksi ile Verim Arasındaki ilişkinin Çukurova Koşullarındaki Durumu. *Turk J Agric For* 24 (2000) 585-593.

Koc, M., Barutcular, C. ve Genc, İ. (2003). Photosynthesis and Productivity of old and Modern Durum Wheats in a Mediterranean Environment. *Crop Science*, 43:6, 2089-2097.

Konak, C., Ünay, A., Arabacı, O. ve Turgut, İ. (1999). Büyük Menderes Havzasında ekmeklik (*T. aestivum* L.) ve makarnalık (*T. durum* L.) buğdaylarda farklı ekim zamanlarının verim, erkencilik ve bazı generatif dönem özellikleri üzerine etkileri. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-20 Kasım 1999. Cilt 1, 174-179, Adana.

Korkut, K.Z ve Ünay, A. (1987). Tahıllarda Başak Taslağı Gelişimi ile Verim Öğeleri Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9 Ekim, 1987, Bursa, 329-335.

Korkut, K.Z, Başer, İ. ve Bilir, S. (1993). Makarnalık Buğdaylarda Korelasyon ve Path Katsayıları Üzerine Çalışmalar. *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*, 30 Kasım - 03 Aralık, 1993, Ankara, 183-187.

Korkut, K. Z., Sağlam, N. ve Başer, İ., (1993). Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 111-118.

Köycü, Ç, Kurt, O. ve Sezer, İ. (1989). Samsun Ekolojik Şartlarında Cumhuriyet-75 Kışlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ve Bitki Gelişimi Üzerine Ekim Tarihi ve Tohum Miktarının Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (1): 1-16.

Kün, E., (1988). Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1032, *Ders Kitabı*: 299, Ankara, 322s.

Moraques, M., García Del Moral, L.F., Moralejo, M. ve 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.

Mülayim, M. ve Topal, A. (1991). Ekmeklik iki buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde farklı tohum miktarı ve sıra aralığı uygulamasının verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2); 84-98.

Özberk, Y., Özberk, F. (2004). Harran Ovası koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf) Bölge verim denemelerinde bazı istatistik analizler. *Hr. Ü. Z. F. Dergisi*, 8(2)75-81.

Özcan, O.B. (2014). Çukurova Bölgesi Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde (*Triticum aestivum* L.) Çiçeklenme Döneminde Işık Kullanım Etkinliği Özellikleri İle Verim Arasındaki İlişkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, Adana.

Özcan, O.B. ve Barutcular, C. (2018). Çukurova Bölgesi Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde (*Triticum aestivum* L.) Çiçeklenme Döneminde Işık Kullanım Etkinliği Özellikleri İle Verim Arasındaki İlişkilerinin İncelenmesi. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl 2018 Cilt: 35-7.

Özer, K. (1997). MV-20 Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa.

Öztürk, A. (1996). Ekim Sıklığı ve Azotun Kışlık Buğday Genotiplerinde Fotosentez Alanının Büyüklüğü ve Süresi ile Verime Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, Erzurum.

Öztürk, A. ve Akten, Ş. (1999). Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23; 409-422.

Planchon, C. ve Fesquet, J. (1982). Effect of the D Genome and of Selection on Photosynthesis in Wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 61, 359-365.

Puckridge, D.W. (1968). Photosynthesis of wheat under field conditions. II. Effect of defoliation on the carbon dioxide uptake of the community. Part I, *Aust. J. Agric. Res.* 19: 711

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](http://homepage-zalf.ext.zalf.de/Attachments/lai_e.pdf) (Erişim Tarihi:11 Ocak 2013).

Reynolds, M. P., Delgado, M. I., Gutierrez-Rodriguez, M., ve Lague-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., ve Mc Nab, A. (2001). Application of Physiology in Wheat Breeding, *Cimmyt*.

Reynolds, M.P., Pellegrineschi, A. ve Skovmand, B. (2005). Sinklimitation to yield and biomass: A summary of some investigations in spring wheat. *Ann. Appl. Biol.* 146:39-49.

Richards, R.A. (2008). Genetic opportunities to improve cereal root systems for dryland agriculture. *Plant Production Science*, 11(1), 12-16.

Rharrabti, Y., Villegas, D., García del Moral, L. F., Aparicio, N., Elhani, S. ve Royo, C. (2001). Environmental and genetic determination of protein content and grain yield in durum wheat under Mediterranean conditions. *Plant Breeding*, 120(5), 381-388.

Royo, C., Aparicio, N., Blanco, R. ve Villegas, D. (2004). Leaf and green area development of durum wheat genotypes grown under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy*, 20(4), 419-430.

Rosegrant, M. W., Agcaoili-Sombilla, M. C. ve Perez, N. D. (1995). *Global food projections to 2020: Implications for investment* (Vol. 5). Diane Publishing.

Rüegger, A., Winzeler, M. ve Winzeler, H. (1993). The influence of different nitrogen levels and seeding rates on the dry matter production and nitrogen uptake of spelt (*Triticum spelta* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) under field conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 171(2), 124-132.

Shah, M. A., Maqsood, M. ve Goheer, A. R. (2003). Relationships between leaf area and yield components of different wheat varieties. *The Journal of Animal and Plant Sciences (Pakistan)*.

Shuting, D. (1994). Canopy apparent photosynthesis, respiration and yield in wheat. *The Journal of Agricultural Science*, 122(1), 7-12.

Slafer, G. A., Andrade, F. H. ve Satorre, E. H. (1990). Genetic-improvement effects on pre-anthesis physiological attributes related to wheat grain-yield. *Field Crops Research*, 23(3-4), 255-263.

Slafer, G. A., Araus, J. L. ve Richards, R. A. (1999). Physiological traits that increase the yield potential of wheat. In 'Wheat: ecology and physiology of yield determination'. (Eds EH Satorre, GA Slafer) pp. 379-416.

Spano, G., Di Fonzo, N., Perrotta, C., Platani, C., Ronga, G., Lawlor, D. W. ve Shewry, J. A. (2003). Physiological characterisation of 'stay green' mutants in durum wheat.

Spaner, D., Todd, A. G., Navabi, A., McKenzie, D. B. ve Goonewardene, L. A. (2005). Can leaf chlorophyll measures at differing growth stages be used as an indicator of winter wheat and spring barley nitrogen requirements in eastern Canada?. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191(5), 393-399.

Spiertz, J. H. J. ve Vos, J. (1985). Grain growth of wheat and its limitation by carbohydrate and nitrogen supply. In *Wheat growth and modelling* (pp. 129-141). Springer, Boston, MA.

Sönmez, A.C. (2017). Sulu ve Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Fizyolojik, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. *Doktora Tezi*.

Steduto, P., Alvino, A., Magliulo, V., Sisto, L., Monti, L. ve Porceddu, E. (1986). Analysis of the physiological and reproductive responses of five wheat varieties under rainfed and irrigated conditions in Southern Italy. *Drought resistance in plants: physiological and genetic aspects. EEC Mtg, Amalfi*, 19-23.

Sümer, F. Ö., Erakul, O. (2008). Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri ve Özellikler Arası ilişkiler. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*.

Şimşek, B. (2015). *Makarnalık buğdayda ekim sıklığının değerlendirilmesinde geleneksel bir ölçünün kullanılması* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Tanyolaç, B. (1998). Değişik sıklıklarda yetiştirilen buğdaylarda (*Triticum aestivum* spp. *vulgare* L.) farklı gelişme dönemlerinde topraktan kaldırılan bazı besin elementleri, büyüme ve verim komponentleri ile verim arasındaki ilişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora tezi*, 169 s, İzmir.

Tekdal, S. (2012). Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* Desf.) Sıcaklık Stresine Toleransın Belirlenmesinde Kullanılabilecek Fizyolojik ve Morfolojik Parametrelerin Araştırılması. T.C. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*.

Tiryakioğlu, M. ve Koç, M. (2007). Çukurova Bölgesi güncel ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde verim oluşumu: I. *Yapraklardaki yaşlanma unsurlarının verimle ilişkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler, 1*, 55-58.

Topal, A. ve Mülayim, M. (1989). İki Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Sıra Aralığı ve Tohum Miktarları Uygulamasının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış)*, 1-70.

Turgut, İ., Bulur, V., Çelik, N., Doğan, R. ve Yürür, N. (1997). Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının Otholom ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, s: 41-45, Samsun.

Türk, M., Yürür, N. (2001). Gönen Ekmeklik Buğday (*T.aestivum* var. *aestivum* L.) Çeşidinde Farklı Ekim Sıklığı ve Farklı Azotlu Gübre Uygulamalarının ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Kitabı, Cilt1, s.81-85.

Ünay, A., Konak, C., Sezener, V. ve Çağırıcı, N. (2005). Buğdayda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Bayrak Yapağı Özelliklerinin Kalıtımı Ve Verim İle İlişkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 23-27.

Ünver, S. (1995). Buğdayda tohum iriliğinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Tarm Yayın*, (1), 37.



Warrington, I. J., Dunstone, R. L. ve Green, L. M. (1977). Temperature effects at three development stages on the yield of the wheat ear. *Australian Journal of Agricultural Research*, 28(1), 11-27.

Villegas, D., Aparicio, N., Nachit, M. M., Araus, J. L. ve Royo, C. (2000). Photosynthetic and developmental traits associated with genotypic differences in durum wheat yield across the Mediterranean basin. *Australian Journal of Agricultural Research*, 51(7), 891-901.

Yağmur, M. Ve Kaydan, D. (2008). Kışlık buğday tane verimi, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(4), 9-18.

Yıldırım, M. (1995). *Kahramanmaraş şartlarında ekim sıklığının bazı ekmeklik buğdaylarda verim ve verim unsurlarına etkisi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Yıldırım, M. (2005). Seçilmiş altı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinin diallel f1 melez döllerinde bazı tarımsal, fizyolojik ve kalite karakterlerinin kalıtımı üzerinde bir araştırma. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi*.

Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M. Ve Barutçular, C. (2009a). Bitki Örtüsü Serinliği Ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday Islahında Kullanım Olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 158-166.

Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H. H. (1981). Buğdayda anasap verimi ile bazı karakterler arasındaki ilişkiler. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. AÜ Zir. Fak. Yayınları*, 755, 443.

Yürür, N. Ve Turgut, İ. (1992). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 107-117.

Yürür, N. (1998). Serin İklim Tahillari (Tahillar-I). *Uludağ Univ. Agric.*

Yürür, N. ve Gençtan, T. (1989). Marmara Bölgesi'ndeki tahıl üretimi ve verimlilik sorunları. *Marmara Bölgesi'nde Tarımın Verimlilik Sorunları Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları*, 387, 160-177.

Zadoks, J. C., Chang, T. T. ve Konzak, C. F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed research*, 14(6), 415-421.

Zaffaroni, E. Schneiter, A. A. (1989). Water- use efficiency and light interception of semidwarf and standard- height sunflower hybrids grown in different row arrangements. *Agronomy Journal*, 81(5), 831-836.

Zarei, L., Cheghamirza, K. ve Farshadfar, E. (2013). Evaluation of grain yield and some agronomic characters in durum wheat (*Triticum turgidum* L.) Under rainfed conditions. *Australian Journal of Crop Science*, 7(5), 609-617.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şeymanur Hilal MUCUK  
Doğum Yeri ve Tarihi :  
Yabancı Dil : İNGİLİZCE

### Eğitim Durumu

Lise : Gümüşova İMKB Anadolu Lisesi (2014)  
Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri  
Bölümü (2018)  
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla  
Bitkileri Anabilim Dalı (2022)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : -

İletişim (e-posta) :

Yayımları :