T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BUĞDAYDA KISITLI SULAMANIN VE BİTKİ ORGANLARINI GÖLGELEMENİN DANE VERİMİ VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

MELTEM BALAKAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
ARALIK - 2019

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BUĞDAYDA KISITLI SULAMANIN VE BİTKİ ORGANLARINI GÖLGELEMENİN DANE VERİMİ VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

MELTEM BALAKAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
ARALIK - 2019

T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BUĞDAYDA KISITLI SULAMANIN VE BİTKİ ORGANLARINI GÖLGELEMENİN DANE VERİMİ VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

MELTEM BALAKAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Murat TİRYAKİOĞLU danışmanlığında hazırlanan bu tez **12/12/2019** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Murat TİRYAKİOĞLU
Başkan

Prof. Dr. Celalettin BARUTÇULAR
Üye

Doç. Dr. Cahit ERDOĞAN
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

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

12/12/2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmzası

Meltem BALAKAN

ÖZET

BUĞDAYDA KISITLI SULAMANIN VE BİTKİ ORGANLARINI GÖLGELEMENİN DANE VERİMİ VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

Çalışmanın amacı, WANA agro-klimatik bölgede yetiştirilen ve dane dolum döneminde su stresine maruz kalan buğdayda, farklı organlarda (başak kısımları, bayrak yaprağı, alt yapraklar) gerçekleşen fotosentetik aktivitenin yanı sıra hızlı dane büyüme dönemine kadar olan sürede üretilen rezerv kuru maddenin dane büyümesine etkisini, dolayısıyla verim için önemini ortaya koymaktır. Çalışma, bir adet ekmeklik buğday (Triticum aestivum L) çeşidi (Masaccio) ile Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen yerleşkesinde serada saksı (86x38x30 cm) ortamında tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı yürütülmüştür. Çiçeklenmeye kadar tüm saksılara eşit sulama yapılmıştır. Çiçeklenmede üç farklı toprak su seviyesi (I1: tarla kapasitesinin %10'u, I2: tarla kapasitesinin %30'u, I3: tarla kapasitesinin %50'si kaybolduğunda kaybolan suyun yerine konması) ve beş farklı gölgeleme uygulaması (hiç gölgeleme yok, başağın, bayrak yaprağın, başak + bayrak yaprağın, tüm bitkinin gölgelenmesi) yapılmıştır. Ekim öncesi her saksılara 80 kg ha^{-1} saf besin maddesine eşdeğer azot fosfor ve potasyum içeren kompoze gübre (15-15-15) toprağa karıştırılarak verilmiştir. Azotun geri kalan kısmı sapa kalkma dönemi ortasında 60 kg ha^{-1} hesabına uygulanmıştır. Çalışma sonunda, birim alan fertil başak sayısı su stresi artıkça artmış, buna karşın, başak dane sayısı, bin dane ağırlığı, başak dane verimi ve birim alan verimleri ise su stresi arttıkça azalmıştır. Bitki organlarında gölgelenmede su stresinde olduğu gibi başak dane sayısı, bin dane ağırlığı, başak verimi ve birim alan verimini olumsuz etkilemiştir. Ayrıca başağın gölgelenmesi gerek bayrak yaprak, gerekse başak + bayrak yaprağın gölgelenmesine göre dane veriminde daha fazla kayba neden olmaktadır. Tüm bitkinin gölgelenmesi hiçbir gölgelemenin olmadığı duruma göre verimde %45,0 dolaylarında azalmaya neden olmuştur. Buna karşın, bu uygulamada hiçbir fotosentetik aktivitenin olmadığı düşünüldüğünde, sap rezervlerinin dane verimini yalnız başına oluşturmadığı görülmüştür. Bu durumda yaprak ve kök rezervlerinin de diğer önemli depo rezervleri olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bitki rezervlerinin dane veriminin oluşumunda ne kadar hayati bir role sahip oldukları bu çalışmayla bir kez daha teyit edilmiştir.

2019, 57 sayfa

Anahtar Kelimeler: buğday, su kısıtı, gölgeleme, fotosentez, dane verimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF RESTRICTED IRRIGATION AND SHADING PLANT ORGANS ON WHEAT YIELD AND YIELD COMPONENT

The aim of the study is to demonstrate the photosynthetic activity of wheat grown in WANA agro-climatic region and subjected to water stress during grain filling period, as well as the effect of dry matter produced in different organs (spike parts, flag leaves, lower leaves) on grain growth in the period up to the rapid grain growth period, and therefore its importance for yield. The study was conducted with three replication according to the experiment pattern of split plots in coincidence plots with one type of bread wheat (Triticum aestivum L) (Masaccio) in a potted greenhouse (86x38x30 cm) in the Tayfur Ata Sökmen campus of Hatay Mustafa Kemal University. All pots were equally irrigated until flowering. In bloom with three different soil water levels (I1: field capacity of 10%, I2: field capacity of 30%, I3: field capacity of 50%is lost when replacing lost water) and application of five different shading (no shading, no spike, no flag leaf, no spike + flag leaf, all shadowing) are reviewed. Before sowing, each potted plant was mixed with a composite fertilizer (15-15-15) containing nitrogen phosphorus and potassium equivalent to 80 kg ha^{-1} pure nutrient. The rest of the nitrogen was applied to the 60 kg ha^{-1} account in the middle of the liftoff period. At the end of the study, the number of individual spikes per unit increased as water stress increased, however, the number of spikes, the weight of a thousand grains, the yield of spikes and the yield of spikes per unit area decreased as water stress increased. As in water stress, shading in plant organs negatively affected the number of spike grains, weight of thousand grains, yield of spike grains and yield of grain in the unit area. In addition, both flag leaf and ear + flag leaf shade of the spike is more loss in grain yield than causes. Shading of the whole plant caused a decrease in grain yield around 45,0%according to the situation where there is no shading. However, considering that there is no photosynthetic activity in this application, it has been observed that sap reserves do not constitute grain yield alone. The result was that leaf and root reserves were also other important storage reserves. The vital role of plant reserves in the formation of grain yield has been confirmed once again by this study.

2019, 57 pages

Key Words: wheat, water deficient, shading, photosnthesis grain yield

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinin her aşamasında bana yol gösteren, sahip olduğu değerli bilgi birikimi ve tecrübesi ile beni en iyi şekilde yönlendiren, her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Murat TİRYAKİOĞLU'na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezin arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını benden esirgemeyen sevgili meslektaşlarım Nurdan KIRAÇ, Onur YILDIRIMCAN ve İlayda SARIOĞLAN'a ve emeği geçen bütün arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bana sabırla yol gösteren ve yardımcı olan, desteklerini benden esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER

ÖZET I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ŞEKİLLER DİZİNİ VI
ÇİZELGELER DİZİNİ VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ IX
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM 14
3.1. Materyal 14
3.1.1. İklim Özellikleri 14
3.1.2. Toplar Özellikleri 15
3.2. Yöntem 16
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi 16
3.2.2. Toprak Su Potansiyelindeki değişim 20
3.2.3. Verilen Su Miktarı 21
3.3. İncelenecek Özellikler 22
3.3.1. Agronomik Özellikler 22
3.3.2. Morfo-fizyolojik Özellikler 23
3.3.2.1 Alan Değişimleri 23
3.3.2.2 Ağırlık Değişimleri 24
3.4. Verilerin istatistiksel analizi 24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 25
4.1. Agronomik Özellikler 25
4.1.1. Çıkışta Bitki Sayısı 25
4.1.2. Maksimum sap sayısı 26
4.1.3. Bitki Boyu 27
4.1.4. Başak Uzunluğu 29
4.1.5. Fertil Başakçık Sayısı 30
4.1.6. Steril Başakçık Sayısı 31
4.1.7. Toplam Başakçık Sayısı 33
4.1.8. Fertil Başak Sayısı 34
4.1.9. Başak Dane Sayısı 36
4.1.10. Bin Dane Ağırlığı 37
4.1.11. Başak Dane Verimi 39
4.1.12. Birim Alan Dane Verimi 40
4.2. Morfo-fizyolojik Özellikler 42
4.2.1. Bayrak Yaprak Alanı ve Sürekliliği 42
4.2.2. Alt Yaprak Alan ve Sürekliliği 44
4.3. Kuru Madde Ağırlık Değişimi 45
4.3.1. Alt sapta Kuru Madde Ağırlık Değişimi 45
4.3.2. Üst sapta Kuru Madde Ağırlık Değişimi 47
4.3.3. Başakta Kuru Madde Ağırlık Değişimi 48
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 51

KAYNAKLAR 53
ÖZGEÇMİŞ 57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanına ait aylık sıcaklık ve nisbi nem değerleri 15
Şekil 3.2. Ekim işlemi (a) ve çıkış (b) 16
Şekil 3.3. Bitkiler iki yapraklı dönemde iken gerçekleştirilen seyreltme işlemi..... 17
Şekil 3.4. Çiçekleme dönemindeki bitkilerde farklı fotosentetik organların gölgelenme işlemi..... 19
Şekil 3.5. Çiçeklenmeden sonra farklı su sevilerinde toprak su potansiyelindeki değişim 20
Şekil 3.6. Çiçeklenmeden sonra farklı fotosentetik organların gölgelendiği uygulamalarda toprak su potansiyelindeki değişim 20
Şekil 3.7. Çiçeklenmeden sonra farklı su seviyelerinde saksılara verilen su miktarı..... 21
Şekil 3.8. Çiçeklenmeden sonra farklı organların gölgelendiği uygulamalarda saksılara verilen su miktarı..... 21
Şekil 4.1. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) bayrak yaprak yeşil alan değişim seyri..... 43
Şekil 4.2. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde bayrak yaprak yeşil alan değişim seyri 43
Şekil 4.3. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) alt yapraklarda yeşil alan değişim seyri..... 44
Şekil 4.4. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde alt yapraklarda yeşil alan değişim seyri..... 45
Şekil 4.5. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) alt sapta kuru madde değişim seyri 46
Şekil 4.6. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde alt sapta kuru madde değişim seyri 46
Şekil 4.7. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) üst sapta kuru madde değişim seyri 47
Şekil 4.8. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde üst sapta kuru madde değişim seyri 48
Şekil 4.9. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) başakta kuru madde değişim seyri 50
Şekil 4.10. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde başakta kuru madde değişim seyri 50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanına ait aylık sıcaklık ve nisbi nem değerleri 14
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan toprağın bazı fiziksel parametreler, uygulanan metotlar ve değerleri 15
Çizelge 3.3. Çiçeklenme sonrası uygulanan sulama seviyeleri 18
Çizelge 3.4. Çalışmada yer alan gölgeleme uygulanması 18
Çizelge 4.1. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen çıkışta bitki sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 25
Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen çıkışta bitki sayısına ait ortalama değerler 26
Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen maksimum sap sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 26
Çizelge 4.4. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen maksimum sap sayısına ait ortalama değerler 27
Çizelge 4.5. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 28
Çizelge 4.6. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler 28
Çizelge 4.7. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 29
Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak uzunluğuna ait ortalama değerler 30
Çizelge 4.9. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 30
Çizelge 4.10. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başakçık sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 31
Çizelge 4.11. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen steril başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 32
Çizelge 4.12. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen steril başakçık sayısına ait ortalama değerler 32
Çizelge 4.13. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen toplam başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 33

Çizelge 4.14. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen toplam başakçık sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 34
Çizelge 4.15. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başak sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 34
Çizelge 4.16. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başak sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 36
Çizelge 4.17. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 36
Çizelge 4.18.Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 37
Çizelge 4.19. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 37
Çizelge 4.20. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 38
Çizelge 4.21. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane verimine ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 39
Çizelge 4.22. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane verimi ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 40
Çizelge 4.23. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen birim alan dane verimine ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri 40
Çizelge 4.24. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen birim alan dane verimine ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar 42

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

cm	: Santimetre
m^2	: Metrekare
g	:Gram
mg	:miligram
kg	:Kilogram
%	:Yüzde
da	:Dekar
°C	: Derece Celsius
N	:Azot
K_2O	:Potasyum Oksit
P_2O_5	:Fosfor pentoksit

KISALTMALAR

D.K	:Değişim Katsayısı
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
K.O	: Kareler Ortalaması
EGF	: En güvenilir fark
TUİK	: Türkiye istatistik kurumu
A.B.D	: Amerika Birleşik Devletleri
ICARDA	: International Cereal Arid Dry Area
DDH	: Dane dolum hızı
DDS	: Dane dolum süresi
DA	: Dane ağırlığı
PAD	: Photosnthetic active duration
RSP	: relative steady phase of chlorophyll content
KM	: Kuru madde
SST	: Sukroz fruktosy transferaz
PAD	: Fotosentetik aktif süre
ZGS	: Zadoks gelişim sıkalası
BDS	: Başak dane sayısı
TDA	: Tek dane ağırlığı

1. GİRİŞ

Buğday, dünyada kültürü yapılan tahıl cinsleri arasında 220 milyon hektarlık ekiliş alanı ile ilk sırada; 757 milyon tonluk üretim ile mısırdan (817 milyon ton) sonra ikinci sırada yer alan önemli bir kültür bitkisidir. (FAO, 2018). Buğday; dünya nüfusunun üçte birinin günlük gereksinim duyduğu proteinin yaklaşık yarısını, günlük kalorinin ise yarıdan fazlasını sağlayan, insanlık açısından alternatifi olmayan en stratejik ürünlerden birisidir (Anonim, 2010).

Bitkiler âleminin Graminea (poacea) familyasında yer alan buğday (triticum sp.) geniş adaptasyon sınırlarına sahip, insan ve hayvan beslenmesinde yer alan ve sanayide hammadde olarak kullanılan serin iklim bitkisidir. Buğday insan beslenmesinde; içerdiği karbonhidrat, protein, mineral maddeler ile günlük alınan bitkisel kaynaklı enerjinin önemli bir bölümünü karşılamaktadır. Buğday ve buğday ürünleri insanoğlunun var oluşundan beri özdeşleştiği bir besin maddesidir. Buğday temel olarak karbonhidrat kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte; insan beslenmesi ve evcil hayvanlar için dünya genelinde 60-80 milyon ton proteini sağlar. Buğday danelerinin protein içerikleri, kuru ağırlıklarının %10-15 i arasında değişmekte olup, bu proteinlerin yarısı depo proteinleridir.

Ülkemizde işlenebilir tarım alanlarının üçte birinde ve 4 milyon tarım işletmesinin %75'inde buğday üretimi yapılmaktadır. Bazı bölgelerimiz için buğday, alternatifi olmayan tek ürün niteliğindedir. 15 milyon insan için geçim kaynağı olan buğday, tüketim açısından ise, ülkemizin tüm nüfusunu ilgilendirmektedir.

Yurdumuzda, yaklaşık 8 milyon hektarlık alanda 20,6 milyon ton buğday üretilmektedir (Anonim, 2010). Tahıllar günlük diyetimizin %26,4'ünü, buğday ise tek başına bunun %80'inden fazlasını oluşturmaktadır. Öyle ki, ülkemizde sadece kişi başına ekmek tüketimi yıllık 210 kg, makarna tüketimi 5,8 kg, yine buğday ürünü olan bulgur ve ev makarnası tüketimi ise 14 kg civarındadır (Kınacı ve ark., 2010). Halkımız için buğday ve buğday ürünlerinin yer almadığı bir beslenme şekli düşünülemez.

Geniş adaptasyon yeteneğine sahip olan buğday, yeryüzünde 20 - 65 kuzey ve 22 - 45 güney enlemleri arasında kalan ekolojilerde yetiştirilebilmektedir (Kün, 1996). Buğday genel olarak kurak ve yarı kurak bölgelerin vazgeçilmez ürünü olmasına karşın, aşırı sıcak ve kurak koşullar, verim ve kalitede önemli düşüşlere yol açmaktadır. Özellikle

son yıllarda gündeme gelen küresel ısınma ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık, buğday üretimini tehdit eden abiyotik stres faktörlerinin başında gelmektedir.

Kökeninin Anadolu ve Ön Asya olduğu düşünülen buğdayın Güney Doğu Anadolu'dan köken aldığı belirtilmektedir. Ülkemizde ve dünyada ekonomi, beslenme, tarla tarımı, sosyal ve kültürel yönden önemli stratejik bir bitkidir. (Kün, 1988).

Ülkemizde, günümüze kadar buğdayda yapılan üretim çalışmalarında birim alan verimin arttırılması öncelik almıştır (Güler, 1996). Verimi yüksek çeşitlerin ıslah edilmesi, olumsuz çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi, yetiştiricilik yöntemlerindeki olumlu gelişmeler buğday veriminin artmasını önemli derecede etkilemiştir. Fakat tüm bu olumlu gelişmelere rağmen çevresel stres faktörlerinden (sıcaklık, yağış, rüzgâr, nem vb.) kaynaklanan zararlar buğday üretimini dolayısıyla verimi de kısıtlamaktadır (Ünlü, 2005). Gerek dünyada, gerekse ülkemizde çeltik dışındaki tahıllarda üretimin genellikle kuru tarım koşullarında doğal yağışlara bağımlı olarak yapılması, sulamanın etkinliği bakımından önemli bir göstergedir. Ülkemizde tarımda sulamanın önemi, tarımla uğraşan insanların kendi olanaklarıyla en fazla buğdayı sulamasıyla kendini göstermektedir. Ülkemizin çoğu bölgesinde doğal yağışlara bağımlı olarak yapılan tahıl yetiştiriciliğinde belirli gelişme dönemlerinde karşılaşılan su eksikliği, tahıllarda en uygun verimin büyük ölçüde düşmesine neden olmaktadır. Geçmişte sulamanın yalnızca kurak bölgeler için uygulanması gerektiği düşünülürken, günümüzde yapılan araştırmalarda nemli bölgelerde bile bitkilerin yetişme dönemlerinde görülen kısa süreli kuraklığın üretimde %20 - 70 arasında düşüşe neden olabileceği belirtilmektedir (Korukçu ve Arıcı, 1987).

Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen buğday bitkisi için dane dolum döneminin herhangi bir anında, özellikle hızlı dane dolum döneminde ortaya çıkan ani sıcaklık artışı ve/veya kuraklık, şiddetine, süresine ve ortaya çıktığı döneme göre değişmekle birlikte, dane verimini sınırlandıran en önemli ekolojik sorunlarından birisidir. Bu dönemde ortaya çıkan yüksek sıcaklık, sulama imkânı olmayan alanlarda kuraklıkla birlikte gelişmekte ve verim üzerine olan etkisi daha da belirgin hale gelmektedir.

Buğdayda dane büyüme döneminde danenin ihtiyaç duyduğu asimilat bakımından sap rezervleri önemli bir kaynaktır. Hatta yarı kurak bölgelerde normal dane gelişimi sıcaklık nedeniyle sınırlandırılmış olabilir bu durumda sap rezervleri dane gelişiminin tamamlanması için esastır (Blum, 1998).

Buğdayda dane verimini, birim alandan elde edilen dane sayısı ile dane ağırlığı belirlemektedir (Wiegand ve Cuellar, 1981; Bruckner ve Frohberg, 1987 ve Loss ve ark., 1989). Birim alandan elde edilecek dane sayısı birim alandaki fertil başak sayısı, başaktaki başakçık sayısı ve başakçıktaki dane sayısı üzerinden gerçekleşmektedir. Dane ağırlığı ise özellikle dane büyüme süresi boyunca, başta bayrak yaprak olmak üzere, başak organları, üst boğum arası gibi bitki kısımlarında üretilen asimilatlarla ve ayrıca, dane dolum öncesinde üretilmiş ve daneye taşınmak üzere bitkinin değişik organlarında depolanmış asimilatların (Depo Karbonhidratları-DKH ve azotlu bileşikler) daneye taşınması sonucunda gerçekleşmektedir (Papakosta ve Gagianas, 1991).

WANA (West Asia Nort Africa, ICARDA, 1994) agro-klimatik bölgede yazlık veya alternatif buğday tipleri kışlık olarak yetiştirilmekte ve dane büyüme dönemleri sık sık kuraklık gibi verimi sınırlandıran strese maruz kalmaktadır. Bu stres koşullarda, bir yandan dane büyüme dönemi boyunca net fotosentez miktarı düşerek karbon ve azot asimilasyonu sınırlanabilmekte (Voltas ve ark.,1997) ve bunun sonucunda da daneye yeteri kadar asimilasyon ürünü taşınamamakta, diğer yandan dane büyüme süresi önemli ölçüde kısalmaktadır. Böylece dane verimi, stresin şiddetine paralel olarak azalabilmektedir. Ancak, buğdayda danenin büyümesi için kullanılan karbonhidratların büyük bir kısmı o anda üretilen fotosentetik ürünlerden karşılanmasına rağmen, özellikle stres durumlarında, belirli bir oranda daha önce vejetatif organlarda biriktirilmiş depo karbonhidratlarından (DKH) da karşılanabilmektedir (Koç ve Genç, 1988). Bu olumsuz koşullarda rezerv maddelerin dane ağırlığına katkısı, meydana gelen stresin büyüklüğüne bağlı olarak belirli oranlarda değişebilmektedir (Blum, 1998). Bu nedenle, dane büyüme döneminde meydana gelebilecek stres durumunda depo maddelerin dane verimine olan katkısı artabilmektedir (Biddinger ve ark., 1977; Austin ve ark., 1980 ve Royo ve ark., 1999). Ancak, böyle bir yeniden taşınmanın olabilmesi için belirtilen bitki organlarında depolanmış asimilatın da olması gerekmektedir.

Fotosentez, yeşil bitkilerde yaşam için gerekli organik maddelerinin biriktirilmesini sağlayan, güneş ışığı ve klorofilin katalizörlüğünde meydana gelen bir dizi yükseltgenme-indirgenme tepkimesidir (Kacar ark., 2002; Ashraf ve Bashir, 2003). Buğdayda, sap, yapraklar, başak ve kılçıklar fotosentetik organlardır (Ashraf ve Bashir, 2003; Birsin, 2005). Başaklanma öncesi dönemde, fotosentez sonucu oluşan besin maddeleri, yaprak, kardeş sap, kök ve başak organlarının gelişimi için kullanılmakta; başaklanmadan sonraki

besin maddeleri ise, danelere taşınmaktadır. Dane doldurma dönemi boyunca fotosentez ürünlerinin büyük bir kısmı, buğday bitkisinin üst bölümündeki fotosentez organlarından karşılanmaktadır (Austin ve Jones, 1975; Mahmood ve Chowdhry, 1997). Özellikle bayrak yaprak, buğdayda daneler için gerekli asimilatların ana kaynağıdır. Bayrak yaprak aya ve kın olmak üzere iki kısımdır. Ancak çoğu zaman kını ihmal edilmekte, sadece bayrak yaprak ayası, toplam bayrak yaprağı olarak ifade edilmektedir (Araus ve Tapia, 1987). Bayrak yaprağın yanında başak kavuzları ve özellikle de kılçıklar dane dolumuna önemli katkı sağlamaktadır (Ponzi ve Pizzolongo, 2005; Jiang ve ark., 2006). Evans ve Rawson (1970)'e göre, buğdayda kılçıkların bulunması başağın net fotosentez oranını iki kat artırmaktadır. Yine kılçıklar, türlere bağlı olarak başağın toplam karbon değişim oranına %40 - 80 arasında katkı yapmaktadır (Blum, 1985). Li ve ark. (2006), bayrak yaprağın buğdayda yüksek verim için çok önemli bir organ olduğunu, bunun yanında kılçıkların özellikle dane doldurma döneminde iri daneler elde edilmesine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Puckridge (1968), buğdayda bayrak yaprağın uzaklaştırılmasıyla bitkinin fotosentez oranının %24 - 30 azaldığını bildirmiştir. Saghir ve ark. (1968), buğdayda başaklanma döneminde kılçıkların uzaklaştırılmasıyla dane veriminde %20,8'lik, bin dane ağırlığında %13,4'lük azalmanın olduğunu açıklamışlardır. İbrahim ve Elenein (1977), buğdayda dane doldurma periyodu süresince bayrak yaprağın temel fotosentez organı olduğunu ve dane verimine %41 - 43 oranında katkı yaptığını bildirmişlerdir. Duwayri (1984), buğdayda bayrak yaprağın zarar görmesi durumunda başaktaki dane sayısının %11,1, dane veriminin ise %10,7 oranında azaldığını saptamıştır. Araus ve ark. (1993), buğdayda başağın kapatılarak fotosentezinin engellenmesi durumunda dane veriminin %59'a kadar azaldığını ortaya koymuşlardır. Asghar ve Ingram (1993), buğdayda bayrak yaprak ile onun hemen altındaki yaprağın uzaklaştırılmasıyla dane veriminin %13,5, başak ağırlığının %9,2 ve bin dane ağırlığının %7,6 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Bitkideki tüm yaprakların uzaklaştırılması durumunda ise, dane veriminin %17,3, başak ağırlığının %11,9 ve bin dane ağırlığının %13,2 oranında düştüğünü saptamışlardır. Mahmood ve Chowdhry (1997), buğdayda bayrak yaprağın uzaklaştırılmasıyla başaktaki dane sayısının %14,8, başak dane ağırlığının %34,5 ve bin dane ağırlığının %20 dolaylarında düştüğünü bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, WANA agro-klimatik bölgede yetiştirilen ve dane dolum döneminde su stresine maruz kalan buğdayda, farklı fotosentetik organlarda (başak

kısımları, bayrak yaprağı, alt yapraklar) gerçekleşen fotosentetik aktivitenin yanı sıra hızlı dane büyüme dönemine kadar olan süre içerisinde üretilen ve bu dönemden sonra daneye taşınmak üzere bitkinin çeşitli organlarında depolanmış kuru maddenin dane büyümesine etkisini, dolayısıyla verim için önemini ortaya koymaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dudas ve ark. (1984), sulamanın ekmeklik buğdayın verim ve kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında mayıs ve haziran aylarında birer defa 40 - 45 mm sulama suyu uyguladıkları ekmeklik buğdayda dane veriminin belirgin şekilde arttığını, buna karşılık danedeki azotun sulamayla azaldığını belirlemişlerdir.

Ghandorah (1987), Suudi Arabistan koşullarında 12 tane ekmeklik ve 3 tane makarnalık olmak üzere 15 buğday çeşidinde tarla kapasitesi üzerinden 3 farklı sulama uygulaması gerçekleştirerek (1. %40; kurak, 2. %60; nemli, 3. %80; sulu) yürüttüğü araştırmasında, toprak neminin artmasıyla dane veriminin, bitki boyunun, dane ağırlığının, dane doldurma periyodunun ve olgunlaşma gün sayısının arttığını saptamıştır.

Eck (1988), ekmeklik buğdayın belirli gelişme dönemlerindeki su stresinin verim ve bazı kalite öğelerine etkisini araştırdığı çalışmasında, dane protein oranındaki değişmenin yıllara göre farklılık gösterdiğini, birinci yılda en yüksek protein oranının bitkilerin tüm Ikbahar ve yaz periyodu boyunca su stresi altında bulunduğu uygulamada elde edildiğini, buna karşın denemenin ikinci yılında ise bitkilerin yalnızca başaklanma ve dane dolumu döneminde su stresi altında bulunduğu uygulamada elde edildiğini belirlemiştir.

Takami ve ark. (1990), çeltikte dane dolum döneminde kuraklığın etkisini ortaya koyacak bir matematiksel ifade tanımlamışlardır. Bu ifade: dane veriminin, potansiyel verime ulaşmada, çiçeklenme sonrası taşınabilir rezerv madde miktarı ile dane dolumu sırasında toplam kuru madde üretiminin bir fonksiyonu olarak önceden tahmin edilmesidir. Önerilen ilişkinin, toplam madde arzının (çiçeklenme sonrası taşınabilir rezervlere ek olarak dane dolumunda üretilen toplam madde) potansiyel verime eşit veya daha fazla olması durumunda dane veriminin potansiyel verime eşit olduğunu belirtmişlerdir. Asimilat sağlamanın bu düzeyin altında olması durumunda, dane veriminin dane dolumu sırasında oluşan toplam madde ile orantılı olarak azaldığını, kuraklığın toplam verim ve taşınabilir rezervler ürerine bir etkisi olmaksızın, yalnız madde oluşumu aracılığı ile dane verimini azalttığını bildirmişlerdir.

Papakosta ve Gagianas (1991), kışlık buğdaylarda çiçeklenmeye kadar depolanmış N ve kuru maddenin Akdeniz iklim kuşağında önemli olduğunu, çünkü verimin büyük oranda çiçeklenme öncesi asimilatların daneye taşınmasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Yürüttükleri çalışmada, çiçeklenme öncesi oluşmuş kuru madde miktarı

üzerine gübrelemenin etkisi ile N birikimi ve taşınması ve mümkün olabilen N kaybını tespite çalışılmışlardır. İki ekmeklik ve iki makarnalık buğday çeşidi ile 1996 ve 1997 yıllarında siltli-killi toprakta yürüttükleri çalışmada, toplam 150 kg ha-1 olan azotun 100 kg ha-1'ini ekimden önce, 50 kg ha-1'ini ise döneminin başında vermişlerdir. Çeşitlerde kuru madde taşınma etkinliğinin %2,3 ile 36,4, N taşınım etkinliğinin %60,9 ile 80,7 ve çiçeklenme öncesi oluşan asimilatların değişim etkinliğinin %6,0 ile 73,0 arasında değiştiğini saptamışlardır. Bölünmüş azot uygulamasının çiçeklenme öncesi asimilatların daneye dağılımını azatlığını, çiçeklenmede depolanmış yüksek N miktarının (>200 kg ha^{-1}) yüksek verime ulaşılsa bile (6 t ha^{-1}) olgunlaşmada N kaybının meydana geldiğini, çiçeklenmede N içeriği 150 kg ha^{-1}'dan daha düşük olduğu zaman N kaybı olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte, bu yüksek ve daha düşük limitler arasındaki değerlerde N kaybının verime bağlı olduğunu, bölünmüş N uygulaması ile N kaybının azalma eğilimi gösterdiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak; çiçeklenme öncesi fazla depolanmış N ve çok miktarda kuru maddenin, yüksek oranda kuru maddenin daneye taşınmasına neden olduğunu, ama aynı zamanda olgunlukta daha fazla net N kaybı riskine yol açtığını ortaya koymuşlardır.

Kabota ve ark. (1992), yazlık ekmeklik buğdaylarda çiçeklenme sonrası su stresindeki değişim miktarının dane dolumuna etkisini incelemek amacıyla bitkilerin tüm kısımlarında taşınma ve birikimin değerlendirildiği çalışmalarında, su stresinde verim kaybının %33 düzeyinde gerçekleştiğini, bu düşüşün çoğunlukla dane ağırlığından ileri geldiğini, yüksek sulama suyu uygulamasında bitki dane verimi en yüksek değere (2,1 g/bitki) 33 günde ulaşırken, düşük nem uygulamasında en yüksek değere (1,4 g/bitki) 19 günde ulaştığını bildirmişlerdir. Düşük su uygulamasında 19. günde bin dane ağırlığının ana sapta 22 g, 1. ve 2. kardeşlerde 17 g olduğunu, daha sonraki günlerde ağırlık artışı olmadığını saptamışlardır. Yüksek su uygulamasında 19. günde bin dane ağırlığının ana sapta 27 g, 1. ve 2. kardeşlerde 21 g olduğunu daha sonraki günlerde ağırlık artışının devam ettiğini 42. günde bin dane ağırlığının ana sapta 30 g, 1. ve 2. kardeşlerde 27 g olarak ölçüldüğünü belirtmişlerdir.

Giunta ve ark. (1993), İtalya'da, tarla koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, su stresinin makarnalık buğday çeşitlerinde tüm verim unsurlarında önemli düzeyde azalmaya neden olduğunu; birim alandaki fertil başak sayısını %60, başakta başakçık sayısını ise %48 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Robertson ve Guinta (1994), A.B.D.'de bir yazlık buğday çeşidine 3 farklı dönemde (a: çıkış ile başak taslağında terminal başakçığın oluştuğu dönem arasında, b: terminal başakçık oluşumu ile başaklanma dönemi arasında, c: sapa kalkma başlangıcı ile başaklanma dönemi arasında) su stresi uygulayarak yürüttükleri tarla çalışmalarında, kontrol amacıyla parsellerin bir kısmını sürekli sulamışlardır. Araştırıcılar su stresi uygulamalarının, çiçeklenme döneminde başak ağırlığında %58 - 94, başakta dane sayısında ise %50 düşüşe neden olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, kontrol uygulamasına oranla su stresi uygulamalarında yaprak alanı indeksinin, başak uzunluğunun ve bayrak yaprak alanın önemli düzeyde azaldığını ortaya koymuşlardır.

Mosaad ve ark. (1995), ICARDA-Suriye"de, 8 buğday genotipi ile sera koşullarında tarla kapasitesinin %35, %55, %75 ve %95'i olan 4 farklı toprak su düzeyinde yürüttükleri araştırmalarında, kuraklık stresinin artmasıyla yaprak alanının önemli düzeyde azaldığını saptamışlardır.

Blum (1998), buğdayda başaklanma öncesi saplarda biriktirilen asimilatların, dane doldurma süresince fotosenteze engel olacak kuraklık, yüksek sıcaklık ve hastalık stresi gibi durumlarda dane doldurma için önemli bir kaynak olduğunu açıklamıştır. Ayrıca, buğdayda çiçeklenmeden sonraki kuraklık stresini yapay olarak yaratmak için magnezyum klorat ve sodyum klorat gibi kimyasalların desikant olarak kullanılabileceğin bildirmiştir.

El-Hafid ve ark. (1998), Fas'ta 6 makarnalık buğday çeşidini sera koşullarında 4 farklı su stresi altında (a: kontrol olarak iyi bir sulama yapılmış, b: çıkıştan kardeşlenme dönemine kadar sulama yapılmamış, c: çıkıştan kardeşlenme ortasına kadar sulama yapılmamış, d: çıkıştan kardeşlenme sonuna kadar sulama yapılmamış) inceledikleri çalışmalarında, kuraklık düzeyinin artmasıyla ele alınan çeşitlerin karbondioksit değişim hızının, net fotosentez hızının ve su kaybının önemli bir şekilde azaldığını saptamışlardır. Ayrıca, kuraklık rejimine bağlı olarak stoma direncinin arttığını, su kullanım etkinliğinin ise azaldığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar, karbondioksit değişim hızının, su kayıbı hızının, stoma direncinin, oransal nem içeriğinin ve osmotik ayarlamanın kurağa dayanıklılıkta seleksiyon kriteri olarak değerlendirilebileceğini vurgulamışlardır.

Öztürk (1999), bir buğday çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında parsel örtülerini kullanarak kuraklığın gelişme ve verime etkisini incelemiştir. Sulu koşullar (SK), kuru koşullar (KK), erken kuraklık (EK), geç kuraklık (GK), tam kuraklık (TK) uygulamalarını

araştırmıştır. EK'nın; SK'a göre birim alandaki dane sayısının %44,4, 1000 dane ağırlığının %6,9, dane veriminin ise %40,6 oranında azalmasına neden olduğunu bildirmiştir. GK'nın yeşil dokulardaki yaslanmayı hızlandırması; daha kısa yeşil alan süresi (27,5 gün), daha düşük 1000 dane ağırlığı (3,8 g) ve dane veriminde azalma (%24,0) ile sonuçlandığını belirtmiştir. TK'nın SK'ya göre birim alandaki dane sayısını %54,9, dane ağırlığını %19,9, dane verimini ise %65,6 oranında azalttığını tespit etmiştir. Dane verimindeki farklılığın esas olarak uygulamaların birim alandaki dane sayısı üzerindeki etkisinden kaynaklandığını, EK'nın başlıca birim alandaki dane sayısını, GK ise dane ağırlığını sınırlandırdığını, EK'nın dane verimine olumsuz etkisinin GK' a göre daha fazla olduğunu saptamıştır.

Panozzo ve Eagles (1999), 4 farklı buğday çeşidini sulu ve susuz koşullarda ve farklı çevrelerde zaman unsurunu farklı metotlarla (gün, derece, gün ve başak sıcaklığı) kullanarak dane dolumu ve N birikim süre ve hızını hesaplamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, %90 sararma tarihi fizyolojik olgunluk olarak kabul etmiş, temel sıcaklığı 8°C olarak kabul etmiş ve kuru madde birikimini tanımlamak için 4 unsurlu lojistik model kullanmışlardır. 4 çeşidin 4 farklı çevredeki ortalamalarına göre; en yüksek dane dolum hızına (DDH) ulaşılma süresinin dane dolumu için 20,5 ve N birikimi için 20,1 gün, en yüksek DDH'nın 1,85 mg kuru made gün^{-1}, en yüksek N birikim hızının 0,185 mg N gün^{-1}, dane dolum süresinin (DDS) en kısa 35 gün, ve en uzun 37,5 gün olduğunu bulmuşlardır. Sulu koşullarda; DDS, azot birikim süresi, en yüksek DDH, en yüksek DDH'na ulaşılma süresi ve en yüksek N birikim hızına ulaşılma süresi sulanmayan koşullardan yüksek bulunurken, N birikim hızı sulanmayan koşullarda sulanan koşullardan daha yüksek çıkmıştır. Lojistik modelin incelenen tüm özellikler için gün, derece-gün ve başak sıcaklığı olmak üzere her üç farklı hesaplamada doğru sonuç verdiği, büyüme derece gün'e göre yapılan hesaplamaların gün sayısına göre yapılan hesaplamalardan daha ayrıntılı bilgi verdiği bildirilmiştir.

Li ve ark. (2001), 1991/92 ve 1992/93 yetiştirme sezonunda Yecora Roja yazlık ekmeklik buğday çeşidi kullanarak üst, orta ve alt başakçıklardaki dane ağırlığı (DA), dane dolum süresi (DDS) ve dane dolum hızı (DDH)'nı belirlemek, DDS ve DDH'na CO_2 ve su stresinin etkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmada, temel sıcaklık 0°C kabul edilmiş ve dane dolumu hesaplamasında değiştirilmiş lojistik eğri kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, orta başakçıklarda CO_2 ve normal hava

koşullarının sulu ve susuz uygulamalarında başakçığın 1. danesinden 4. danesine doğru DDS'nin kısaldığını, yalnızca normal hava koşullarının kurak uygulamasında 2. ve 3. danelerin 1. daneden daha uzun DDS'ne sahip olduğunu, alt başakçıklarda CO_2 ve normal hava koşullarının sulu ve susuz uygulamalarının tümünde başakçığın 1. danesinden 4. danesine doğru DDS'nin kısaldığını saptamışlardır. Üst başakçıkların 1. ve 2. daneleri değerlendirilmiş, sulu koşullarda 1. danenin DDS'nin 2. daneden uzun olduğunu ancak, kurak koşullarda 2. danenin DDS'nin daha uzun bulunduğunu bildirmişlerdir. Üst başakçık grubunun 1. danesinde normal hava koşulları altında DDH'nın kurakta 0,11 ve suluda 0,10 mg derece gün-1 olduğunu, en yüksek DA'nın sırasıyla 41,7 ve 45,9 mg, üst başakçığın 2. danesinde DDH'nın kurakta 0,09 ve suluda 0.10 mg °C gün-1, en yüksek DA'nın sırasıyla 43,4 ve 44,5 mg olduğunu ortaya koymuşlardır. Üst başakçığın 1. danesinde CO2'li parsellerin kurak ve sulu uygulamalarında DDH'nın sırasıyla 0,12 ve 0,09 mg derece $gün^{-1}$, en yüksek DA'nın sırasıyla 43,8 ve 48,5 mg, üst başakçığın 2. danesinde DDH'nın sırasıyla 0,12 ve 0,10 mg °C $gün^{-1}$, en yüksek DA'nın sırasıyla 45,7 ve 46,5 mg olduğunu tespit etmişlerdir. Orta başakçık değerlendirmelerinde normal hava koşulları altında DDH'nın kurak şartlarda 1. daneden 4. daneye doğru sırasıyla 0,12, 0,11, 0,09 ve 0,08 mg °C $gün^{-1}$, sulu şartlarda sırasıyla 0,10, 0,11, 0,10 ve 0,08 mg °C gün-1; en yüksek DA'nın kurak şartlarda sırasıyla 47,3, 52,1, 45,6 ve 31,5 mg, sulu şartlarda 52,1, 55,9, 48,0 ve 33,2 mg olduğunu, orta başakçığın CO_2 koşulları altında DDH'nın kurak şartlarda 1. daneden 4. daneye doğru sırasıyla 0,13, 0,14, 0,12 ve 0,09 mg °C $gün^{-1}$, sulu şartlarda sırasıyla 0,11, 0,12, 0,11 ve 0,07 mg °C gün-1; en yüksek DA'nın kurak şartlarda sırasıyla 51,3, 52,2, 46,6 ve 35,5 mg, sulu şartlarda 53,9, 56,3, 48,2 ve 36,2 mg olduğunu ortaya koymuşlardır. Alt başakçık değerlendirmelerinde normal hava koşulları altında DDH'nın kurak şartlarda 1. daneden 4. daneye doğru sırasıyla 0.11, 0.12, 0.11 ve 0.10 mg °C $gün^{-1}$, sulu şartlarda sırasıyla 0.10, 0.11, 0.09 ve 0,08 mg °C $gün^{-1}$; en yüksek DA'nın kurak şartlarda sırasıyla 49,5, 50,9, 45,5 ve 34,2 mg, sulu şartlarda 51,3, 55,6, 48,2 ve 37,5 mg olduğunu, CO_2'li koşullarda alt başakçığın DDH'nın kurak şartlarda 1. daneden 4. daneye doğru sırasıyla 0,12, 0,13, 0,12 ve 0,11 mg °C $gün^{-1}$, sulu şartlarda sırasıyla 0,11, 0,11, 0,10 ve 0,10 mg °C $gün^{-1}$; en yüksek DA'nın kurak şartlarda sırasıyla 52,3, 53,7, 46,9 ve 40,5 mg, sulu şartlarda 56,3, 56,5, 50,6 ve 45,0 mg olduğunu bildirmişlerdir. Kuru madde taşınmasının kuru madde birikimi ile ilişkili olduğunu ($R2 > 0,70$), N taşınma etkinliği çeşitler arasında (0,27 - 0,66) yıllara göre (0,47 - 0,52) daha

çok farklılık gösterdiğini, çiçeklenme sonrası N alımının N taşınması ile olumsuz ilişkiye neden olduğunu bildirmişlerdir.

Birsin (2005), buğdayda bayrak yaprağın uzaklaştırılmasıyla başakta başakçık sayısının değişmediğini, başakta dane sayısının %12,4 - 12,8 oranında, başakta dane ağırlığının %31 - 34 oranında, bin dane ağırlığının ise, %23 - 24 oranında azaldığını saptamıştır. Ayrıca bayrak yaprağın altındaki yaprağın uzaklaştırılmasının, başakta dane sayısını %5,1 - 5,5 oranında, başakta dane ağırlığını %4,4 – 8,7 oranında ve bin dane ağırlığını %4,0 - 4,4 oranında düşürdüğünü belirlemiştir. Kılçıkların uzaklaştırılmasıyla, başakta dane sayısının %11,9 oranında, başakta dane ağırlığının %8,8 - 13,1 oranında ve bin dane ağırlığının %1,9 – 3,0 oranında azaldığını bildirmiştir.

Balkan ve Gençtan (2006), yürüttükleri çalışmada kılçıkları, bayrak yaprak ayasını, birinci yaprak ayasını, ikinci yaprak ayasını ve diğer yaprak ayalarını uzaklaştırmışlardır. Yapılan uygulamanın, başak ağırlığında, başak dane sayısında, başak dane ağırlığında ve bin dane ağırlığında önemli düşüşlere yol açtığını bildirmişlerdir.

Lucas ve Asana (2006), buğdayda üstten ikinci ve üçüncü yaprağın uzaklaştırılmasıyla, dane verimin %5 oranında; üstten birinci, ikinci ve üçüncü yaprağın uzaklaştırılmasıyla %11 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca yaprakları uzaklaştırmanın başakta başakçık sayısını değiştirmediğini ortaya koymuşlardır.

Saleem ve ark. (2006), Pakistan'da, 18'i hat 4'ü çeşit olmak üzere toplam 22 ekmeklik buğday genotipini sulama yapılmamış kurak koşullarda yetiştirdikleri çalışmalarında, bitki dane verimi ile bayrak yaprak alanı, kök yoğunluğu, bitkide kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve 1000 dane ağırlığının önemli düzeyde ilişkili olduğunu saptamışlardır.

Wang ve ark., (2009), kuraklığın bayrak yapraklarının net fotosentez hızı ve klorofil içeriğine etkilerini araştırmak amacıyla iki çeşit kışlık buğday (Changwu 134, (kuraklığa dayanıklı) ve Shan 253 (kuraklığa duyarlı)) kullanarak yürüttükleri çalışmada, kurak koşullar altında Changwu 134'de başak başına dane ağırlığının Shan 253'ünkinden önemli ölçüde daha düşük olduğunu, iki kışlık buğday çeşidinde de bayrak yapraklarının hem aktif fotosentez süresi (photosnthetic active duration: PAD) hem de klorofil içeriğinin nispi sabit fazı (relative steady phase of chlorophyll content: RSP)'nın kuraklık ile kısıtlandığını, kuru madde remobilizasyonunun dane verimine katkı oranının Changwu 134 çeşidinde Shan 253 çeşidine oranla önemli ölçüde düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Gonzales ve ark. (2010) yürüttükleri çalışmada; su stresi uygulanan 12 arpa çeşidinde kontrol koşullarına göre ortalama değerlerdeki azalmanın stoma iletkenliğinde %43, fotosentezde %34 ve dane veriminde %27 olarak gerçekleştiğini belirtilmiştir. Bu fizyolojik özellikler ile verim arasında önemli bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca ıslah çeşitlerinde geleneksel çeşitlere göre su stersinin, fotosentez, stoma iletkenliği ve dane verimi üzerindeki etkisinin daha düşük düzeyde gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Ercoli ve ark., (2010)'nın yürüttükleri çalışmada; çiçeklenme sonrası sıcaklık ve N gübrelemesinin büyüme, kuru madde (KM), N birikimi ve dağılımı, dane verimi ve N içeriğini değiştirmediğini, dane N içeriğinin 28 / 23 ℃ sıcaklıkta daha iyi olduğunu, dane veriminin ise 20 / 15 ℃ sıcaklıkta daha fazla gerçekleştiğini, fazla sıcaklıkta ise fotosentezde bir miktar azalma olduğunu ve dane veriminin azaldığını, KM taşınmasının hızlandığını, diğer yandan da dane N içeriğinin yüksek sıcaklıkta arttığını bildirmişlerdir.

Bahrani ve ark. (2011), Su stresi altında üç buğday çeşidinde çiçeklenme sonrası dönemde farklı N gübresi uygulamalarının KM rezervleri ve verime etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; dane dolum dönemindeki su kıtlığının KM taşınma etkinliğini 80 kg ha^{-1} N uygulamasında maksimuma çıkardığını, fakat ilave N gübresinin etkinliği düşürdüğünü, remobilize olan KM'nin daneye taşınma etkinliğinin %7 - 23 arasında değiştiğini, su kısıtlığında kontrole göre %78 daha fazla etkili olduğunu, yüksek N (160 kg ha^{-1}) kullanımında remobilize olmayan KM miktarının azotsuz koşullarda daha fazla olduğunu, dane dolum hızının tüm çeşitlerde ve bütün N dozlarında su kıtlığı uygulamasında azaldığını, su kıtlığında dane veriminin %25, gübresiz ortamda 80 kg N'a göre %15 azaldığını, KM'nin su stresi koşullarında verim azalmasını telafi etmede en önemli unsur olduğunu bildirmişlerdir.

Bazargani ve ark., (2012), sera koşullarında yürüttükleri çalışmada su stresine maruz kalan iki buğday çeşidinde çiçeklenme sonrası sap boğum arasındaki rezervlerin remobilizosyonuna etkisini araştırmışlar ve sonuç olarak; çiçeklenme sonrası dönemde başak sapındaki remobilizasyonun No: 14 çeşidinde No: 49 çeşidine göre oldukça az gerçekleştiğini, strese karşı koruma sağlayan önemli enzimlerden biri olan fruktan miktarının stres koşullarında No: 49'da diğer çeşitlere göre daha fazla görüldüğünü, Sukroz Fruktosy Transferaz (SST) enzimi ile fruktan arasında önemli pozitif ilişkinin olduğununu, saptan daneye karbon taşınımının en fazla No:49 çeşidinde görüldüğünü,

artan yaşlanma ile pramature hücre ölümlerinden sap hücrelerini korumak için oksitatif stres savunması ile artan yaşlanma arasındaki koordinasyonun en iyi sağlandığı çeşidin yine No:49 olduğununu bildirmişlerdir.

Ma et all., (2013), üç farklı su seviyesinde (stres yok, orta düzey stres, sürekli kuraklık) ve iki çeşit (LC26, LC27) buğday üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, su stresi durumunda buğday da sapın farklı boğum aralarındaki rezervlerinin verimde meydana gelecek azalmayı telafi etme oranlarının incelenmesi sonunda, remobilizasyon etkinliğinin şiddetli kuraklık altında üst boğum arasında %33, daha alttaki boğum arasında %137 sapta ise %110 artış gösterdiğini, dane verimindeki azalmanın stressiz koşullara göre orta şiddetli kuraklıkta %21, şiddetli kurak koşullarda ise %43 civarlarında değişim gösterdiğini ancak dane verimindeki azalmanın kısmen KM remobilizasyonu ile telafi edilebildiğini, LC26 çeşidinde saptaki KM remobilizasyonunun daneye stressiz koşullarda %18, orta şiddetli streste %27 ve şiddetli stres durumunda %39 katkı sunduğunu, LC27 çeşidinde ise, sap rezevlerinin daneye katkısının stressiz koşulda %13, orta şiddetli koşulda %18 ve aşırı stres koşullarında %37 dolaylarında olduğunu, kuru madde remobilizasyonunun dane veriminde stresten dolayı meydana gelen kayıpları telafi etmekte yetersiz kaldığını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada; bitki olarak ProGen Tohum A.Ş. tarafından tescil edilen bir adet ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi (Masaccio), çiçeklenme sonrasında başak, bayrak yaprak ve başak artı bayrak yaprak gölgelenmesi alüminyum folyo, tüm bitkinin gölgelenmesinde ise siyah renkli, ışık geçirgenliği çok düşük pamuklu kumaş kullanılmıştır.

3.1.1. İklim Özellikleri

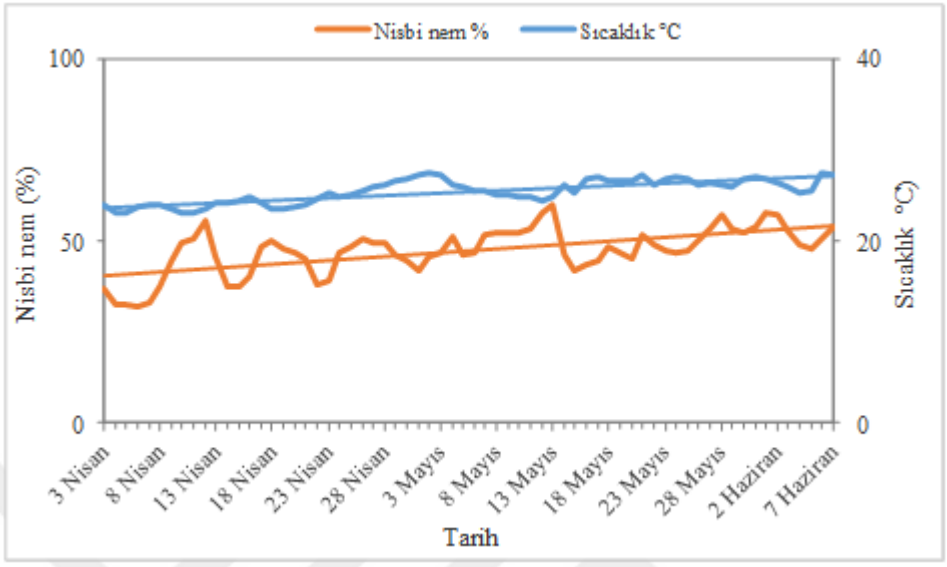
Denemenin yürütüldüğü alana ait dış ortamdaki aylık sıcaklık ve nisbi nem değerleri Çizelge 3.1'de yer almıştır. Çizelgede görüldüğü gibi Ocak ayı ortalama sıcaklık değeri 8,9 °C olarak gerçekleşmiş, Şubat ayı ile birlikte sıcaklık değerleri Haziran ayına kadar sürekli artış göstermiştir. Nisbi nemde ise sıcaklığın tersi olarak en yüksek değer Ocak ayında (81,3 °C) kaydedilmişken, bu aydan sonra Mayıs ayına kadar sürekli bir azalma meydana gelmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanına ait aylık sıcaklık ve nisbi nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)	Nisbi nem (%)
Ocak	8,9	81,3
Şubat	11,5	79,7
Mart	15,6	71,9
Nisan	18,7	63,0
Mayıs	23,9	57,4
Haziran	26,9	58,9

Denemenin yürütüldüğü sera alanının iç kısmında başaklanmadan tam oluma kadar olan dönemdeki günlük sıcaklık ve nisbi nem değerleri Çizelge 3.1'de yer almıştır. Şekilde görüldüğü gibi sıcaklık değerleri başaklanma döneminde 22 °C dolaylarında gerçekleşmiş, bu dönemden sonra düzenli bir artışla tam oluma kadar artışa devam etmiştir. Nisbi nem ise söz konusu dönem boyunda %40- %50 aralığında değişim

göstermiş olup, genel seyri Nisandan Haziran'a doğru bir miktar artış şeklinde olmuştur. Bu durum ortamın sera olmasından kaynaklanmış olabilir.



Şekil 3.1. Deneme alanına ait çiçeklenmeden tam oluma kadar günlük sıcaklık ve nisbi nem değerleri

3.1.2. Toplar Özellikleri

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan toprağın bazı fiziksel parametreler, uygulanan metotlar ve değerleri

Parametreler	Metot	Birim	Sonuç
pH	TS EN ISO 10523	-	7,97
İletkenlik	TS 9748 EN 27888	µs/ cm	1035
Saturasyon	Su ile doygunluk	mL/ g	0,50 – Killi-tınlı
İnfilitasyon Hızı	Richards, L.A. 1954	mm/ h	4,7
Tarla Kapasitesi	Tüzüner, 1990	%	53,69
Hacim Ağırlığı	Tüzüner, 1990	g/ cm^3	1,043
Solma Noktası	Tüzüner, 1990	%	18,46

Denemenin yürütüldüğü sera alanında kullanılan toprağın bazı fiziksel parametreler, uygulanan metotlar ve değerleri Çizelge 3.2'de yer almıştır. Denemede

kullanılan toprağın pH değeri bazik özellikte olup, toprak yapsal olarak killi- tınlı özelliktedir. İncelenen deneme toprağının sızma kapasitesi 4,7 mm/h'dir. Bu değer doğrultusunda suyun toprak içerisindeki ilerleme hızının oldukça az olduğu söylenebilir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen yerleşkesi 'nde yer alan Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait serada saksı (86x38x30 cm) ortamında tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı yürütülmüştür. Çalışma, su uygulamaları ana, bitki organlarının gölgelenmesi alt parsel olacak şekilde planlanmıştır. Tohumlar; tarla yüzeyinin ilk 30 cm'lik kısmından alınmış toprakla doldurulmuş saksılara; m^2'ye 600 tohum gelecek şekilde el ile sıraya, sıra arası 10 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2a). Ekim öncesi tüm saksılara 80'er kg ha^{-1} saf besin maddesine eşdeğer azot fosfor ve potasyum içeren kompoze gübre (15-15-15) toprağa karıştırılarak verilmiştir. Azotun geri kalan kısmı sapa kalkma dönemi ortasında (Zadoks Gelişim Sıkalası-ZGS: 33) 60 kg ha^{-1} hesabına göre saf azot içeren azotlu gübre uygulanmıştır[(1)]. Ekimden sonra tüm saksılara ölçekli kap yardımıyla eşit miktarda su verilerek çıkışın gerçekleşmesi temin edilmiştir (Şekil 3.2b).



Şekil 3.2. Ekim işlemi (a) ve çıkış (b)

[1] *Çalışmada kullanılan saksıların yüzey alanı 0.26 m^2 dolayında olduğundan ekim işlemi sıraya ekim şeklinde gerçekleştirilmiştir. Gübreleme işlemleri de - rahat anlaşılsın diye - birim alana uygulanacak gübre miktarı şeklinde zikredilmiş olmakla birlikte, uygulamada 1 ha tarla toprağının 2500 ton ağırlığa eşdeğer olduğu kabulüne göre saksılara konulan toprağın ağırlığı dikkate alınarak saksı başına gübre miktarı hesaplanmıştır*

Çıkıştan sonra bitkiler iki yapraklı döneme geldiğinde her bir sırada 40 bitki kalacak şekilde (saksı başına 80, m^2'ye 233 bitki) seyreltme gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Bitkiler iki yapraklı dönemde iken gerçekleştirilen seyreltme işlemi

Ekimden çiçeklenmeye kadar olan sürede tüm saksılarda toprak su düzeyi bitkileri su stresine maruz bırakmayacak şekilde günlük olarak takip edilmiş, her bir saksıda toprak su seviyesi tarla kapasitesinin %80'ine düştüğünde eksilen su kadar sulama yapılmıştır. Bitkiler başaklanma-çiçeklenme dönemine geldiğinde ise her bir bloktaki saksılar beşerli üçer gruba ayrılmış ve bu dönemden sonra saksılarda farklı sulama seviyesi uygulamasına geçilmiştir.

Çalışmada yer alan su uygulama düzeyleri üç farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Sulama uygulaması ile ilgili detay aşağıda yer almaktadır.

I1 uygulaması: Bu uygulamada toprak su durumu bitki için ideal koşulları temsil etmiş olup, bu çalışma için kontrol uygulaması olarak ele alınmıştır. Uygulama; toprak tarla kapasitesine gelinceye kadar (her bir saksının tarla kapasitesi ayrı olabileceğinden bu ifade her bir saksının kendi tarla kapasitesine getirilmesi anlamına gelmektedir) sulandıktan sonra yine her bir saksı tarla kapasitesinin %10'luk kısmını kaybettikten sonra kaybedilen su[1] kadar toprağa suyun tekrar verilmesi şeklinde olmuştur.

[1] *Her bir saksı için kaybedilen su; saksılar sulandıktan sonra günlük olarak Dijital toprak nem sensörü ile takibi sonrasında her bir saksı planda öngörülen su potansiyeline düştüğünde kaybettiği su miktarı kadar suyun yeniden verilmesi şeklinde yapılmıştır.*

I2 Uygulaması: Bu uygulamada da başlangıçta I1'dekine benzer şekilde her saksı tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanmış, eksilen suyun yerine konması tarla kapasitesi %75'a düşünce gerçekleştirilmiştir.

I3 Uygulaması: Bu uygulamada da başlangıçta I1 ve I2'dekine benzer şekilde her saksı tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanmış, eksilen suyun yerine konması tarla kapasitesi %50'ye düşünce gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Çiçeklenme sonrası uygulanan sulama seviyeleri

Sıra	Deneme ana konuları
1	**I1** (Tam sulama-tarla kapasitesinin %90'ına gelindiğinde sulama yapılmıştır)
2	**I2** (Eksik sulama-1-tarla kapasitesinin %75'ine gelindiğinde sulama yapılmıştır)
3	**I3** (Eksik sulama-2-tarla kapasitesinin %50'sine gelindiğinde sulama yapılmıştır)

Çalışmada yer alan değişik bitki organlarının gölgelenmesi uygulanması aşağıdaki plan çerçevesinde tatbik edilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Çalışmada yer alan gölgeleme uygulanması

Sıra	Deneme alt konuları (Gölgeleme uygulaması)
1	**Kontrol** (gölgeleme yok)
2	**Başak (-)** (başak organı yalıtım uygulaması)
3	**Bayrak yaprak (-)** (bayrak yaprağa yalıtım uygulaması)
4	**Başak artı bayrak yaprak (-)** (başak ve bayrak yaprağa yalıtım uygulaması)
5	**Tümü (-)** (tüm bitkiye yalıtım uygulaması)

Bitkilerin başaklanma-çiçeklenme dönemine geldiğinde önceden belirlenen fotosentez organları (hepsi açık (kontrol), başak, bayrak yaprak, başak + bayrak yaprak, bitkinin tamamı) alüminyum folyo ile kapatılmıştır. (Bitkilerin tamamının kapalı olacağı uygulamada saksının tamamının alüminyum folyo ile kapatılması zor ve güvenilir olmadığından bu saksılar siyah orta kalınlıkta nefes alabilen kumaş ile kapatılmıştır)

(Şekil 3.4). İzolasyon işlemi sonrası tüm saksılara tarla kapasitesine gelinceye kadar su verilmiştir. Toprağın su potansiyeli günlük ölçülmüş önceden belirlenen parametrelere göre su verilmiştir.

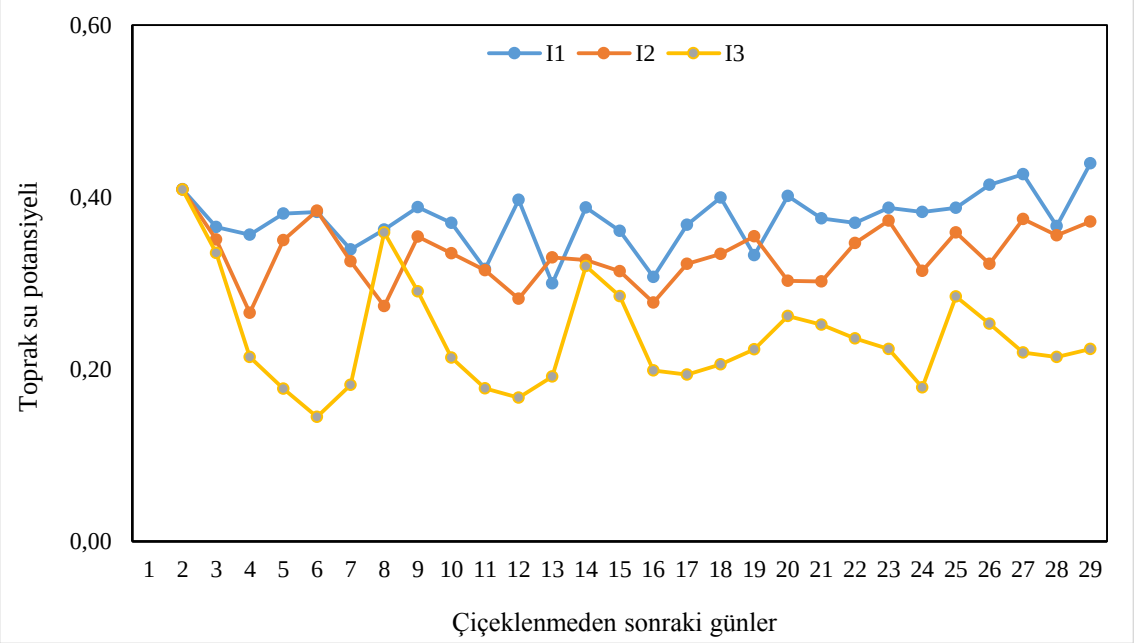


Şekil 3.4. Çiçekleme dönemindeki bitkilerde farklı fotosentetik organların gölgelenme işlemi

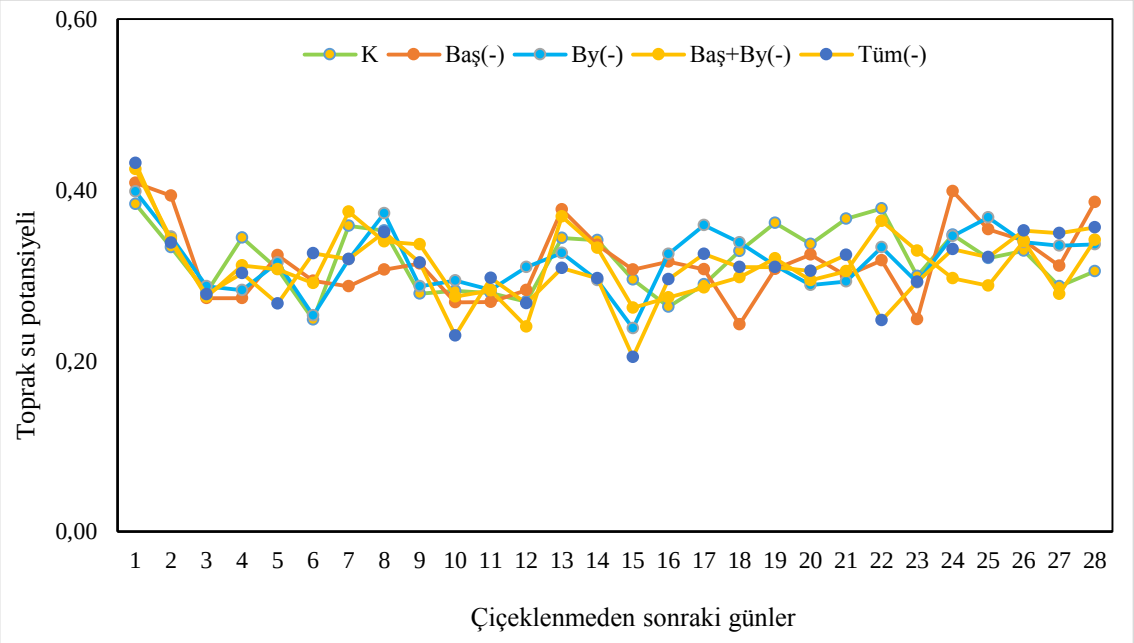
3.2.2. Toprak Su Potansiyelindeki değişim

Çiçeklenmeden tam oluma kadarki sürede farklı su sevileri ve değişik fotosentetik organlarda toprak su potansiyelindeki değişim seyri Şekil 3.5 ce Şekil 3.6'da yer almıştır.

,



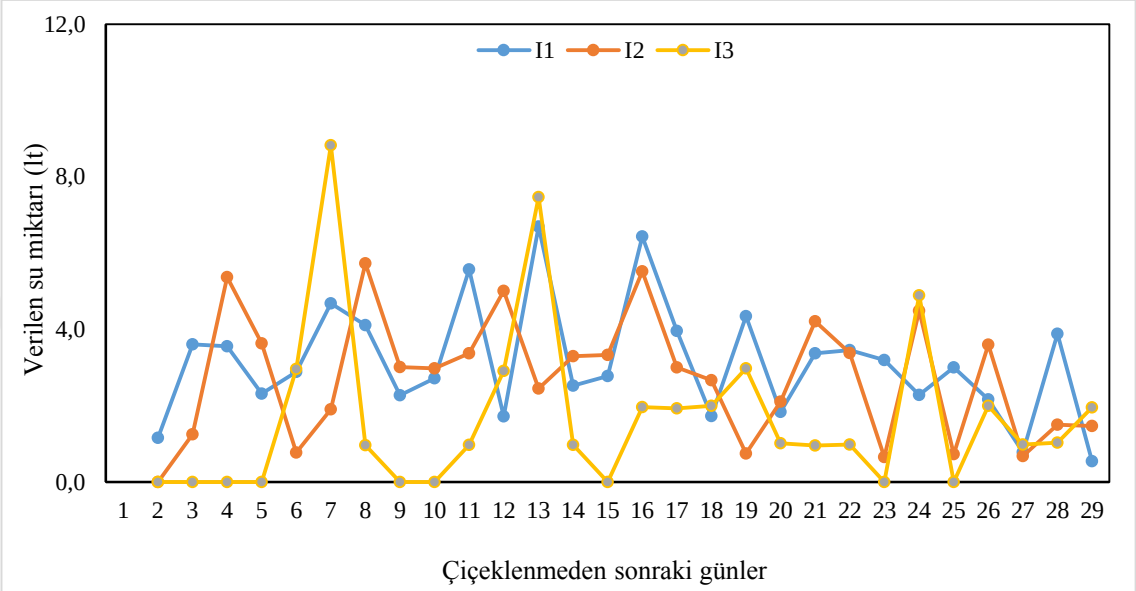
Şekil 3.5. Çiçeklenmeden sonra farklı su sevilerinde toprak su potansiyelindeki değişim



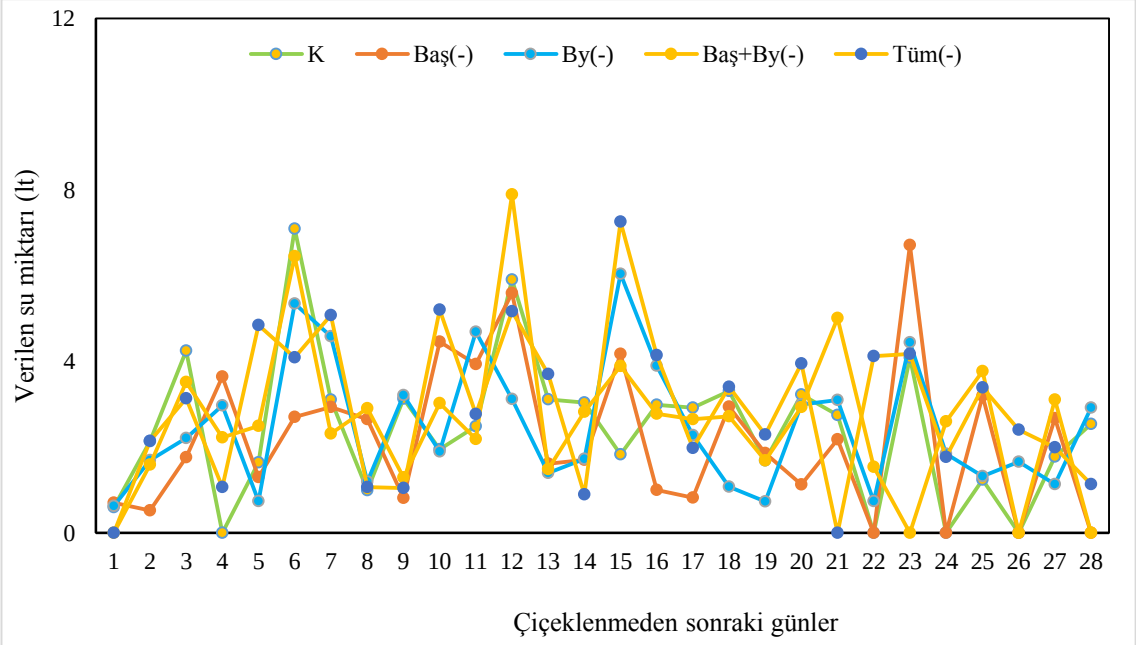
Şekil 3.6. Çiçeklenmeden sonra farklı fotosentetik organların gölgelendiği uygulamalarda toprak su potansiyelindeki değişim

3.2.3. Verilen Su Miktarı

Çiçeklenmeden tam oluma kadarki sürede farklı su sevileri ve değişik fotosentetik organlarda verilen su miktarındaki değişim seyri Şekil 3.7 ce Şekil 3.8'de yer almıştır.



Şekil 3.7. Çiçeklenmeden sonra farklı su seviyelerinde saksılara verilen su miktarı



Şekil 3.8. Çiçeklenmeden sonra farklı organların gölgelendiği uygulamalarda saksılara verilen su miktarı

3.3. İncelenecek Özellikler

3.3.1. Agronomik Özellikler

Çıkışta Bitki Sayısı: (bitki m^{-2}): Denemede parsellerdeki (saksılardaki) bitki sayısı çıkış tamamlandıktan sonra saksıdaki tüm bitkilerin sayılmasıyla tespit edilmiştir.

Maksimum Sap Sayısı (bitki m^{-2}): Kardeşlenme dönemi sona erer ermez sapa kalkma başlangıcında aynı saksılarda yapılacak ikinci bir sayımla maksimum sap ve bitki başına kardeş sayısı belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm): Her saksıda rasgele seçilmiş on adet bitkide sapın en alt noktasından başakta yer alan tepe başakçığın sonuna kadar olan mesafe cm cinsinden ölçülerek tespit edilmiştir.

Başak uzunluğu (cm): Her saksıda rasgele seçilmiş on adet bitkiye ait başağın sapa bağlandığı boğumdan tepe başakçığın uç noktasına kadar olan mesafe cm cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

Fertil Sap (Başak) Sayısı (başak m^{-2}): Yukarıda belirtilen şekilde alınacak bitki örneklerinde ana sap ve kardeş (birinci, ikinci ve üçüncü) sapların başaklarının tümü sayılarak elde edilen değer birim alan başına dönüştürülerek hesaplanmıştır.

Başakçık sayısı (fertil ve steril başakçık başak^{-1}): Her bir örneklemeden elde edilecek on adet ana sap ve bu saplara ait kardeşlerinin her birindeki başakçıklar sayılarak ayrı ayrı kaydedilecektir.

Başakta dane sayısı (dane başak^{-1}): Her bir örneklemeden elde edilecek on adet ana sap ve bu saplara ait kardeşlerinin her birinin başağındaki daneler sayılarak ayrı ayrı kaydedilecektir.

Birim alan dane sayısı (dane m^{-2}): Her bir örneklemeden elde edilecek tüm başaklar harmanlanarak elde edilecek dane sayısı üzerinden birim alan değeri hesaplanacaktır.

Bin Dane ağırlığı (g): Her parselden alınacak olan 50 g'lık dane örneklerinde daneler sayıldıktan sonra dane ağırlığı/dane sayısı formülüne göre bir danenin ağırlığı tespit edilecektir.

Dane verimi (g m^{-2}): Her parselden alınacak bitki örneğinden elde edilecek kurutulmuş dane ürününün ağırlığı esas alınarak metrekare başına hesaplanacaktır.

Başakta dane sayısı (adet başak^{-1}): Her saksıdan rastgele seçilmiş on adet başak örneği harmanlandıktan sonra elde edilmiş daneler sayılmış, sonuç başak sayısına bölünerek bulunmuştur.

Başak dane verimi (mg başak^{-2}): Her saksıdan rastgele seçilmiş on adet başak örneği harmanlandıktan sonra elde edilmiş daneler tartılmış, sonuç başak sayısına bölünerek bulunmuştur.

Dane verimi (g m^{-2}): Her saksıdan alınan bitki örneğinden elde edilmiş dane ürününün ağırlığı esas alınarak metrekare başına hesaplanmıştır.

3.3.2. Morfo-fizyolojik Özellikler

Dane dolumu dönemi boyunca belli dönemlerde (dana önce belirtildiği gibi) alınan 3 adet sapta, her sapa ait bayrak ve alt yapraklar ayrı olarak ele alınmış ve bu yaprakların tek yüzey alanları, yeşil alan sona erinceye kadar, alan ölçer (Li 3100, Li-COR Inc, Lincoln-Nebreska, USA) ile ölçüldükten sonra kurutulmuştur (Bell ve Fischer, 1994). Parselde kalan diğer bitkiler ise tam olum sonunda hasat edilmiştir

Sap bazında aşağıdaki özellikler belirlenmiş veya hesaplanmıştır.

3.3.2.1 Alan Değişimleri

Bayrak yaprak alan değişimi: Çiçeklenmeden sonra farklı zamanlarda alınan üçer adet bitki (ana sap) örneğindeki bayrak yaprak alanlarından elde edilen değer bitki sayısına bölünerek tek bitkiye ait değer bulunmuş, çiçeklenme ve fizyolojik erme dönemleri arasındaki alandaki değişimi tespit edilmiştir.

Alt yaprak alan değişimi: Çiçeklenmeden sonra farklı zamanlarda alınan üçer adet bitki (ana sap) örneğindeki alt yaprak alanlarından elde edilen değer bitki sayısına bölünerek tek bitkiye ait değer bulunmuş, çiçeklenme ve fizyolojik erme dönemleri arasındaki alandaki değişimi tespit edilmiştir.

3.3.2.2 Ağırlık Değişimleri

Boy ve alan ölçümleri tamamlanan bitkiler başak, alt sap, üst sap, alt ve bayrak yapraklar şeklinde kısımlara ayrılmış ve kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi; önce bitkiler 105 °C'de 1 saat, sonra 70 °C'de 48 saat bekletilerek yapılmıştır (Nui ve ark., 1998). Kurutulan materyaller daha sonra hassasiyeti 0,01 olan elektronik terazi kullanılarak tartılmıştır. Elde edilen değerler esas alınarak tek bitki üzerinden aşağıdaki hesaplamalar Bell ve Fischer, 1994'e göre yapılmıştır.

Başak ağırlığı ve Değişimi (mg başak^{-1}): Çiçeklenmeden sonra farklı zamanlarda alınan bitki örneklerindeki başakların ağırlıkları eldeki başak sayısına bölünerek tek başak ağırlığı bulunmuş çiçeklenme ve fizyolojik erme dönemleri arasındaki ağırlık değişimi tespit edilmiştir.

Alt sap ağırlığı ve değişimi (mg sap^{-1}): Alt sap ağırlığı; toplam alt sap ağırlığının sap sayısına bölünmesiyle tespit edilmiştir. Ağırlık değişimi ise, farklı örnekleme zamanlarından elde edilen alt sap ağırlığına ait en yüksek değerden en son örneklemeden elde edilen değer çıkarılarak hesaplanmıştır.

Üst sap ağırlığı ve değişimi (mg sap^{-1}): Üst sap ağırlığı; toplam üst sap ağırlığının sap sayısına bölünmesiyle tespit edilmiştir. Ağırlık değişimi ise, farklı örnekleme zamanlarından elde edilen üst sap ağırlığına ait en yüksek değerden en son örneklemeden elde edilen değer çıkarılarak hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin istatistiksel analizi

Çalışmada yapılan gözlem, tartım ve ölçümlerden elde edilen rakamlar, yukarıda açıklanan hesaplamalar yapıldıktan sonra tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, var olan farklar ise EGF (en güvenilir fark) karşılaştırma yöntemine göre gruplandırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Agronomik Özellikler

4.1.1. Çıkışta Bitki Sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve değişik fotosentetik organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, ekim sonrası her bir parselde çıkış yapan bitki sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.1'de yer almıştır. Çizelgede görüldüğü gibi, bu dönemde henüz çıkışta bitki sayısına etki edecek herhangi bir faktör söz konusu olmadığından su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen çıkışta bitki sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önem Seviyesi
Tekerrür	2	1,400	0,3182	
Su Seviyesi (A)	2	5,000	1,1364	öd
Hata-1	6	4,400		
Gölgeleme (B)	4	3,800	0,3004	öd
A x B	8	6,500	0,5138	öd
Hata-2	24	12,650		
Genel	44			

öd: önemli değil

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki fotosentetik organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, ekim sonrası her bir parselde çıkış yapan bitki sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.2'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, birim alanda (m^2) çıkış yapan bitki sayısının genel ortalamasının 232 (bitki/m^2) adet olduğu, tüm deneme saksıları göz önüne alındığında, çıkışta bitki sayısının en düşük (230 bitki/m^2) en yüksek (234 bitki/m^2) adet bitki arasında değişim gösterdiği ve sadece dört bitkilik farkın

bulunduğu görülmüştür. Bu durum, çalışmanın sağlıklı yürütülmesi için istenen bir sonuçtur. Çünkü bitki sıklığı çalışmada yer alan bir faktör değildir. Dolayısıyla muameleler arasındaki çıkıştaki bitki sayısının mümkün olduğu kadar birbirine yakın (homojen) değerde olması arzu edilen bir durumdur.

Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen çıkışta bitki sayısına ait ortalama değerler

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	232	233	234	**233**
Başak (-)	233	233	233	**233**
Bayrak yaprağı (-)	232	230	234	**232**
Başak+ B. yap (-)	233	233	232	**232**
Tüm bitki (-)	233	232	232	**232**
Ortalama	**232**	**232**	**233**	**232**

VK: 3,08

4.1.2. Maksimum sap sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve değişik bitki fotosentetik organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, sapa kalkma başlangıcında birim alanda yer alan maksimum sap sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.3'de yer almıştır.

Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen maksimum sap sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler ortalaması**	**F değeri**	**Önem Seviyesi**
Tekerrür	2	25993,7	4,065	
Su Seviyesi (A)	2	14240,0	2,227	öd
Hata-1	6	6393,9		
Gölgeleme (B)	4	5784,1	2,774	öd
A x B	8	736,3	0,353	öd
Hata-2	24	2085,4		
Genel	44			

öd: önemli değil

Çizelgede görüldüğü gibi, bu dönemde henüz maksimum sap sayısına etki edecek herhangi bir faktör söz konusu olmadığından su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, sapa kalkma döneminin hemen başında birim alanda gerçekleşen maksimum sap sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.4'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, birim alanda (m^2) maksimum sap sayısının genel ortalamasının 466 (sap/m^2) olduğu, tüm değerlerin 422 - 538 sap/m^2 arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durum çalışmanın sağlıklı yürütülmesi için istenen bir sonuçtur. Çünkü çalışmada tüm parsellerin çalışmaya konu faktörlerin uygulanması öncesinde homojen bir yapıda olmaları arzu edilen bir durumdur.

Çizelge 4.4. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen maksimum sap sayısına ait ortalama değerler

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	538	481	500	**506**
Başak (-)	459	443	430	**444**
Bayrak yaprağı (-)	530	446	436	**471**
Başak+ B. yap (-)	487	426	422	**445**
Tüm bitki (-)	492	444	452	**463**
Ortalama	**501**	**448**	**448**	**466**
VK: 9,81				

4.1.3. Bitki Boyu

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda çalışmadan elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları ve önem seviyeleri Çizelge 4.5'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, toprak su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önem Seviyesi
Tekerrür	2			
Su Seviyesi (A)	2	10,551	0,4281	öd
Hata-1	6	24,644		
Gölgeleme (B)	4	46,232	2,0191	öd
A x B	8	37,390	1,6330	öd
Hata-2	24	22,897		
Genel	44			

öd: önemli değil

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinden üç farklı toprak su seviyesinde ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 4.6'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, biti boyu 73,65 (I3) cm ile 72,18 cm (I1) arasında değişmiş olmasına karşın söz konusu bu farklılık sitatistik bakımdan önemli olmamıştır. Su stresi uygulamasının bitki boyuna etki etmemiş olmasının nedeni; söz konusu stresin çiçeklenme dönemi ile birlikte uygulanmaya başlanmış olmasıdır. Oysaki buğday gibi tahıllarda bitki boyu büyük oranda çiçeklenmeye kadar olan dönemde nihai değerine ulaşmaktadır (Kün, 1988; Akkaya, 1994). Dolayısıyla bitki boyunun söz konusu uygulamalardan etkilenmemiş olması beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.6. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler

Uygulamalar	I1	I2	I3	Ortalama
Kontrol	71,87	66,33	72,26	**70,15**
Başak (-)	72,93	77,84	72,89	**74,55**
Bayrak yaprağı (-)	71,95	72,97	69,22	**71,38**
Başak+ B. yap (-)	69,40	76,85	80,13	**75,46**
Tüm bitki (-)	74,76	74,09	73,76	**74,20**
Ortalama	**72,18**	**73,62**	**73,65**	**73,15**
VK: 6,54				

Yapılan gölgeleme işlemi [kontrol (hepsi açık),başak kapalı, bayrak yaprak kapalı, başak + bayrak yaprak kapalı, hepsi kapalı] uygulamalarında bitki boyu değeri 75,46 –

70,15 cm aralığında yer almıştır. Ancak bu farklılık istatistik bakımdan önemsiz gerçekleşmiştir. Bunun nedeni yukarıda da belirtildiği gibi, uygulamaya başlandığı dönemde bitki boyunun büyük oranda belirlenmiş olmasıdır

4.1.4. Başak Uzunluğu

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak uzunluğuna ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.7'de yer almaktadır. Çizelgede görüldüğü gibi, su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri Önem Seviyesi
Tekerrür	2		
Su Seviyesi (A)	2	4,499	21,839 öd
Hata-1	6	2,060	
Gölgeleme (B)	4	0,447	0,4625 öd
A x B	8	0,764	0,7899 öd
Hata-2	24	0,967	
Genel	44		

öd: önemli değil

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak uzunluğuna ait ortalama değerler Çizelge 4.8'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, farklı toprak su seviyelerinde başak uzunluk değerleri 9,64 – 8,56 cm arasında değişim göstermiş olmakla birlikte her üç uygulamanın da başak uzunluğuna önemli bir etkisi olmamıştır.

Benzer durum farklı bitki fotosentetik organlarının gölgelenmesi uygulamasında da ortaya çıkmış ve başak uzunlukları bu uygulamalarda 9,49 – 8,88 cm arasında değişmiş olmakla birlikte, bu farklılık istatisitk bakımdan anlamlı olmamıştır.

Çizelge 4.8. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak uzunluğuna ait ortalama değerler

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	8,43	9,30	9,69	**9,14**
Başak (-)	9,28	9,45	9,73	**9,49**
Bayrak yaprağı (-)	8,84	9,68	9,10	**9,21**
Başak+ B. yap (-)	8,63	8,57	9,99	**9,06**
Tüm bitki (-)	7,62	9,32	9,70	**8,88**
Ortalama	**8,56**	**9,26**	**9,64**	**9,16**

VK: 10,74

4.1.5. Fertil Başakçık Sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.9'da yer almaktadır. Çizelge incelendiğinde, toprak su seviyesinin istatisitik bakımdan önemli ($p < 0,05$), bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark ise istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler ortalaması**	**F değeri**	**Önem Seviyesi**
Tekerrür	2	6,087	9,572 *	
Su Seviyesi (A)	2	4,672	7,347 *	
Hata-1	6	0,636		
Gölgeleme (B)	4	0,958	0,893 öd	
A x B	8	0,975	0,909 öd	
Hata-2	24	1.073		
Genel	44			

öd: önemli değil; *): $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başakçık sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10'da yer almıştır.

Çizelge incelendiğinde, fertil başakçık sayısının 18,5 – 17,4 adet/başak arasında değişim gösterdiği, çiçeklenmeden sonra toprak su seviyesindeki azalmaya bağlı olarak fertil başakçık sayısında da buna bağlı olarak düzenli bir artış meydana geldiği, dolayısıyla en fazla fertil baçakçık sayısının toprak su içeriğinin en düşük olduğu uygulamadan (I3) elde edildiği görülmüştür.

Çiçeklenme sonrası dönemde farklı fotosentetik organların gölgelenmesi sonucunda fertil başakçık sayısı 18,2 – 17,4 adet/başak arasında değişim göstermiş olmakla birlikte, bu fark istatistik bakımdan önemsiz olmuştur. Sonuç olarak söz konusu dönemde farklı fotosentetik organlardaki gölgelenme fertil başakçık sayısında önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir.

Çizelge 4.10. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başakçık sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	17,4	18,6	18,3	**18,1**
Başak (-)	17,2	17,5	17,6	**17,4**
Bayrak yaprağı (-)	16,8	17,6	18,7	**17,7**
Başak+ B. yap (-)	18,5	17,6	18,6	**18,2**
Tüm bitki (-)	17,0	17,9	19,2	**18,0**
Ortalama	**17,4 B**	**17,8 AB**	**18,5 A**	**17,9**
Lsd-S : 0,81				
Lsd-G : --				
Lsd-İnt: --				
VK : 9,59				

4.1.6. Steril Başakçık Sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen steril başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.11.'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, gerek farklı toprak su seviyesi, gerekse bitkinin değişik fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen steril başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önem Seviyesi
Tekerrür	2	0,701	2,377	öd
Su Seviyesi (A)	2	0,910	3,084	öd
Hata-1	6	0,295		
Gölgeleme (B)	4	0,057	0,279	öd
A x B	8	0,406	1,992	öd
Hata-2	24	0,204		
Genel	44			

öd: önemli değil

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen steril başakçık sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.12'de yer almıştır. Farklı toprak su seviyelerinde steril başakçık sayıları 1,76 – 1,31 adet/başak arasında değişim göstermiştir. Ancak bu farklılık istatisitk bakımdan önemsiz olmuştur. Benzer durum farklı fotosentetik organların gölgelenmesi uygulaması sonucunda da ortaya çıkmış olup, değerler 1,54 – 1,34 adet/başak arasında değişim göstermiş olmakla birlikte bu değişim istatistik olarak önemsiz düzeyde kalmıştır.

Çizelge 4.12. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen steril başakçık sayısına ait ortalama değerler

Uygulamalar	I1	I2	I3	Ortalama
Kontrol	0,83	1,80	1,40	**1,34**
Başak (-)	0,80	2,03	1,67	**1,50**
Bayrak yaprağı (-)	1,60	1,73	1,30	**1,54**
Başak+ B. yap (-)	1,65	1,73	1,03	**1,47**
Tüm bitki (-)	1,65	1,50	1,43	**1,53**
Ortalama	**1,31**	**1,76**	**1,37**	**1,48**

Lsd-S : --
Lsd-G : --
Lsd-İnt: --
VK : 9,59

4.1.7. Toplam Başakçık Sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen toplam başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.13'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, toprak su seviyesinin istatisitik bakımdan önemli ($p < 0,05$), bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark ise istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen toplam başakçık sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önem Seviyesi
Tekerrür	2	8,044	15,116	*
Su Seviyesi (A)	2	5,651	10,619	*
Hata-1	6	0,532		
Gölgeleme (B)	4	0,822	0,934	öd
A x B	8	1,309	1,488	öd
Hata-2	24	0,879		
Genel	44			

öd: önemli değil; *): $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen toplam başakçık sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, toplam başakçık sayısının 19,8 – 18,7 adet/başak değerleri arasında değişim gösterdiği, çiçeklenmeden sonra toprak su seviyesindeki azalmaya bağlı olarak toplam başakçık sayısında da buna bağlı olarak düzenli bir artış meydana geldiği, ancak bu artışın sadece I1 ile I2 uygulamaları arasında istatistik bakımdan anlamlı olduğu, I2 ile I3 uygulamaları arasındaki farkın ise önemsiz olduğu görülmüştür.

Çiçeklenme sonrası dönemde farklı fotosentetik organların gölgelenmesi sonucunda fertil başakçık sayısı 19,7 – 18,9 adet/başak arasında değişim göstermiş olmakla birlikte bu fark istatistik bakımdan önemsiz olmuştur. Sonuç olarak söz konusu dönemde farklı fotosentetik organlardaki gölgeleme fertil başakçık sayısında önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir.

Çizelge 4.14. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen toplam başakçık sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	18,2	20,4	19,7	19,4
Başak (-)	18,0	19,5	19,2	18,9
Bayrak yaprağı (-)	18,4	19,4	20,0	19,3
Başak+ B. yap (-)	20,1	19,3	19,7	19,7
Tüm bitki (-)	18,7	19,4	20,6	19,6
Ortalama	**18,7 B**	**19,6 A**	**19,8 A**	**19,4**
Lsd-S : 0,74				
Lsd-G :				
Lsd-İnt:				
VK : 4,84				

4.1.8. Fertil Başak Sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başak sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.15'de yer almıştır. Çizelgede görüldüğü gibi, toprak su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımından önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başak sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler ortalaması**	**F değeri Önem Seviyesi**
Tekerrür	2	1,083	0,943
Su Seviyesi (A)	2	244,166	212,630 ***
Hata-1	6	1,148	
Gölgeleme (B)	4	84,331	26,272 ***
A x B	8	47,997	14,953 ***
Hata-2	24	3,210	
Genel	44		

***): $p < 0,001$ düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda fertil başak sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar. Çizelge 4.16'da yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, farklı toprak su seviyelerinde en fazla fertil başak sayısı 383 adet/m^2 ile I1, en az ise 281 adet/m^2 ile I3 uygulamasından elde edilmiştir. Toprak su seviyesi azaldıkça fertil başak sayısında buna bağlı olarak azalma meydana gelmiştir. Ancak azalma I1 ile I2 uygulaması arasında istatistik bakımdan anlamlı olurken, I2 ile I3 uygulamaları arasındaki fark ise önemsiz seviyede gerçekleşmiştir. Farklı toprak su seviyesi uygulamasına bağlı birim alan fertil başak sayısındaki farklılığın nedeni fertil başak sayımının fizyolojik olum döneminde sayılmış olmasıdır. Farklı su uygulamalarının başladığı çiçeklenme döneminde henüz başak teşekkülü gerçekleşmemiş geç dönem kardeşlerin toprakta su stresinin olmadığı I1 uygulamasında başak çıkarıp çiçeklenmesi ve sonrasında dane dolumu gerçekleştiğinden bu uygulamada birim alan fertil başak sayısı yüksek olarak tespit edilmiştir. Nihayetinde toprak su seviyesindeki azalmaya bağlı fertil başak sayısının da azalma göstermiş olması bu tespiti doğrulamaktadır.

Dane dolum döneminde değişik bitki organlarının gölgelenmesi uygulaması ile fertil başak sayısında farklı sonuçlar elde edilmiş olup, en yüksek değer başak + bayrak yaprağın gölgelenmesi uygulamasından (345 adet/m^2) elde edilmiş, onu sırasıyla tüm bitkinin gölgelendiği (335 adet/m^2), başağın gölgelendiği (330 adet/m^2) uygulamaları takip etmiştir. Bayrak yaprağın gölgelendiği (285 adet/m^2) uygulama ise en düşük değere sahip olmakla birlikte, kontrol uygulaması (294 adet/m^2) ile benzer grupta yer almıştır. Burada da farklı toprak su seviyesi uygulamasında olduğu gibi, çiçeklenme döneminde farklı bitki organlarının yalıtımı sırasında henüz başaklanmamış kadreş sapların süreç içinde başaklanmış olması bu sonucun çıkmasında etkili olmuştur.

Çizelge 4.16. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen fertil başak sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	336 bc	304 c	243 de	294 **B**
Başak (-)	370 b	309 c	309 c	330 **A**
Bayrak yaprağı (-)	424 a	209 e	222 de	285 **B**
Başak+ B. yap (-)	451 a	255 d	327 bc	345 **A**
Tüm bitki (-)	335 bc	366 b	305 c	335 **A**
Ortalama	**383 A**	**289 B**	**281 B**	**318**
Lsd-S : 19,68 Lsd-G : 25,36 Lsd-İnt: 43,92 VK : 8,20				

4.1.9. Başak Dane Sayısı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.17'de yer almıştır. Çizelgede görüldüğü gibi, toprak su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımından önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane sayısına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler ortalaması**	**F değeri**	**Önem Seviyesi**
Tekerrür	2	1,083	0,943	
Su Seviyesi (A)	2	244,166	212,630	***
Hata-1	6	1,148		
Gölgeleme (B)	4	84,331	26,272	***
A x B	8	47,997	14,953	***
Hata-2	24	3,210		
Genel	44			

***): $p < 0,001$ düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda başak dane sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar. Çizelge 4.18'de yer almıştır. Çizelge

incelendiğinde farklı toprak su seviyelerinde en fazla başak dane sayısı 36,34 adet/başak ile I3, en az başak dane sayısı ise 28,34 adet/başak ile I1 uygulamasından elde edilmiştir. Toprak su seviyesi azaldıkça başak dane sayısında buna bağlı olarak artış meydana geliştir.

Dane dolum döneminde değişik bitki organlarının gölgelenmesi uygulaması ile başak dane sayısında farklı sonuçlar elde edilmiş olup, en yüksek değer hiçbir organın gölgelenmediği kontrol uygulamasından (35,91 adet/başak) elde edilmiş, onu sırasıyla başağın gölgelediği (33,15 adet/başak), başak + bayrak yaprağın gölgelendiği (32,55 adet/başak), bayrak yaprağın gölgelendiği (30,92 adet/başak) uygulamalar takip etmiş, en düşük değer ise tüm organların gölgelendiği (27,60 adet/başak) uygulamada saptanmıştır.

Çizelge 4.18.Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane sayısına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**I1**		**I2**		**I3**		**Ortalama**	
Kontrol	39,20	a	29,84	ef	38,70	a	**35,91**	**A**
Başak (-)	28,58	fg	35,43	b-d	35,43	b-d	**33,15**	**B**
Bayrak yaprağı (-)	23,30	h	32,50	de	36,95	ab	**30,92**	**C**
Başak+ B. yap (-)	27,33	fg	33,55	d	36,78	a-c	**32,55**	**BC**
Tüm bitki (-)	33,30	h	25,67	gh	33,83	cd	**27,60**	**D**
Ortalama	**28,34**	**C**	**31,40**	**B**	**36,34**	**A**	**32,03**	

Lsd-S: 1,09
Lsd-G: 1,74
Lsd-İnt: 3,02
VK: 5,59

4.1.10. Bin Dane Ağırlığı

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.19'de yer almıştır. Çizelgede görüldüğü gibi, toprak su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesindeki değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önem Seviyesi
Tekerrür	2	5,487	5,978	
Su Seviyesi (A)	2	1565,238	1705,259	***
Hata-1	6	0,918		
Gölgeleme (B)	4	223,544	186,884	***
A x B	8	149,692	125,143	***
Hata-2	24	1,196		
Genel	44			

***): p < 0,001 düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.20'de yer almıştır.

Çizelge 4.20. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	I1	I2	I3	Ortalama
Kontrol	47,5 c	40,0 d	37,7 e	41,7 **A**
Başak (-)	38,5 de	24,7 h	37,0 e	33,4 **C**
Bayrak yaprağı (-)	55,0 a	35,1 f	37,9 e	42,7 **A**
Başak+ B. yap (-)	50,7 b	28,8 g	37,6 e	39,0 **B**
Tüm bitki (-)	54,6 a	21.1 ı	18,9 j	31,5 **D**
Ortalama	**49,2 A**	**29,9 c**	**33,8 b**	**37,7**
Lsd-S : 0,97 Lsd-G : 1,06 Lsd-İnt: 1,84 VK : 2,90				

Bin dane ağırlığı değerleri 49,2 – 29,9 g aralığında değişim göstermiş olup, en yüksek değer I1 uygulamasından (toprak su stresi yok) elde edilmişken, onu I3 (şiddetli toprak su stresi) takip etmiş, en düşük değer ise I2 (mutedil toprak su stresi) uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.20). Bu sunucun oluşmasında temel etken; söz konusu toprak su sevilerinde gerçekleşmiş olan başak dane sayısına ait değerlerdir. Yapılmış birçok çalışmadan (Kobata ve ark., 1992; Tiryakioğlu, 2004; Koç ve ark., 2008) da bilindiği gibi başak dane sayısı ile dane ağırlığı arasında ters ilişki söz konusudur.

Dane dolum döneminde değişik bitki organlarının gölgelenmesi uygulaması sonucunda bin dane ağırlığı farklı gerçekleşmiş olup, en yüksek değer bayrak yaprağın gölgelendiği (42,7 g) ve hiçbir organın gölgelenmediği kontrol uygulamasından (41,7 g) elde edilmiş, onu sırasıyla 39,0 g ile başak + bayrak yaprağın gölgelendiği, 33,4 g ile başağın gölgelendiği uygulama takip etmiş, en düşük değer ise 31,5 g ile tüm bitkinin gölgelendiği uygulamada ölçülmüştür.

4.1.11. Başak Dane Verimi

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane verimine ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.21'de yer almıştır. Çizelgeden izlendiği gibi, su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemli olmuştur.

Çizelge 4.21. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane verimine ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önem Seviyesi
Tekerrür	2	1336	1,262	
Su Seviyesi (A)	2	648405	741,476	***
Hata-1	6	2673		
Gölgeleme (B)	4	545930	132,999	***
A x B	8	112195	92,128	***
Hata-2	24	1388		
Genel	44			

***): $p < 0,001$ düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane verimine ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.22'de yer almıştır. Çizelgede görüldüğü gibi farklı toprak su seviyelerinde en fazla başak dane verimi 1374 mg/başak ile I1 uygulamasından elde edilmişken, onu 1237 mg/başak değeriyle I3 uygulaması izlemiş, en düşük ise 966 mg/başak ile I2 uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.22. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen başak dane verimi ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	1860 a	1238 j	1460 cd	1519 **A**
Başak (-)	1163 f	874 ef	1306 h	1115 **C**
Bayrak yaprağı (-)	1190 cd	1142 de	1400 ef	1244 **B**
Başak+ B. yap (-)	1385 cd	964 b	1383 g	1244 **B**
Tüm bitki (-)	1272 h	610 c	637 ı	840 **D**
Ortalama	**1374 A**	**966 C**	**1237 B**	**1192**
Lsd-S : 52,41 Lds-G : 36,25 Lsd-İnt: 62,78 VK : 3,12				

Dane dolum döneminde farklı fotosentetik organların gölgelenmesi sonucunda başak dane verimi değerleri birbirinden farklı düzeyde gerçekleşmiştir. En yüksek değer (1519 mg/başak) kontrol uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise (840 mg/başak) tüm bitkinin gölgelendiği uygulamada ölçülmüştür. Diğer en düşük değer ise başağın gölgelenmesi (1115 mg/başak) uygulamasında kaydedilmiştir. Başak, başak + bayrak yaprağın gölgelenmesi uygulamalarında ise benzer değerler (1244 mg/başak) saptanmıştır.

4.1.12. Birim Alan Dane Verimi

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesinde değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen birim alan dane verimine ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri Çizelge 4.23'de yer almaktadır. Çizelgede görüldüğü gibi, su seviyesi, bitkinin farklı fotosentetik organlarının gölgelenmesi ve bunlara ait interaksiyon değerleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen birim alan dane verimine ait varyans analiz değerleri ve önem seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler ortalaması**	**F değeri**	**Önem Seviyesi**

Tekerrür	2	115	0,413	
Su Seviyesi (A)	2	68962	248,014	***
Hata-1	6	278		
Gölgeleme (B)	4	28880	165,834	***
A x B	8	22333	128,241	***
Hata-2	24	174		
Genel	44			

***): $p < 0,001$ düzeyinde önemli

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen birim alan dane verimine ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.24'de yer almıştır. Çizelge incelendiğinde, en yüksek dane verimi 352 g/m^2 ile I1 (toprakta su stresi yok), en az dane verimi ise 220 g/m^2 ile I2 (mutedil toprak su stresi) uygulamasında gerçekleşmiştir. Toprak su stresinin yüksek olduğu koşulda (I3) ise diğer iki uygulamanın arasında bir değer (312 g/m^2) tespit edilmiştir.

Dane dolum döneminde farklı fotosentetik organların gölgelenmesi sonucunda birim alan dane verimi değerleri 378 – 235 g/m^2 aralığında değişim göstermiş olup, en yüksek değer (378 g/m^2) kontrol uygulamasında ölçülmüş, onu sırasıyla başak + bayrak yaprağın gölgelendiği (323 g/m^2), başağın gölgelendiği (276 g/m^2) ve tüm bitkinin gölgelendiği (260 g/m^2) uygulamalardan elde edilen değerler izlemiştir. En düşük değer ise bayrak yaprağın gölgelendiği uygulamada saptanmıştır.

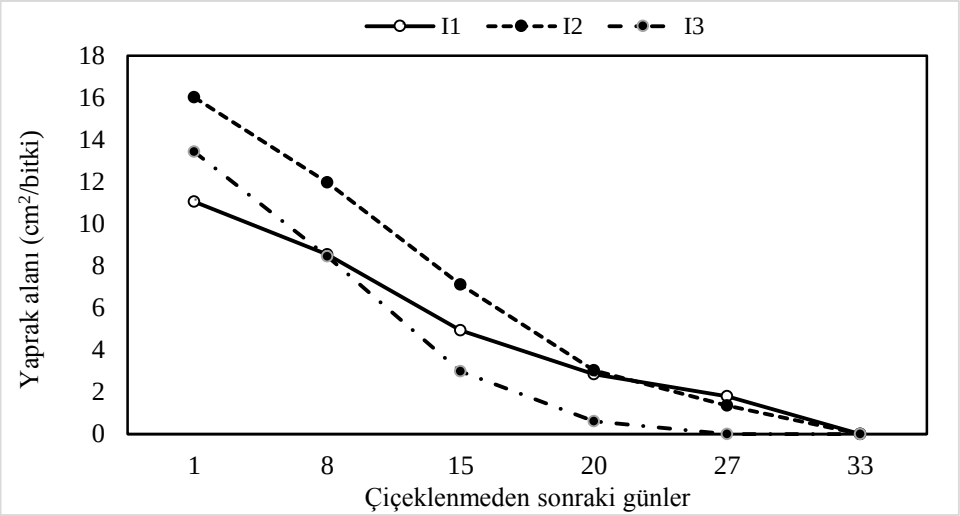
Çizelge 4.24. Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde üç farklı toprak su seviyesi ve değişik bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda elde edilen birim alan dane verimine ait ortalama değerler ve Lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**I1**	**I2**	**I3**	**Ortalama**
Kontrol	581 a	246 ef	307 d	378 **A**
Başak (-)	244 ef	227 f	358 c	276 **C**
Bayrak yaprağı (-)	262 e	200 g	244 ef	235 **E**
Başak+ B. yap (-)	426 b	230 f	312 d	323 **B**
Tüm bitki (-)	247 ef	195 g	338 c	260 **D**
Ortalama	**352 A**	**220 C**	**312 B**	**294**
Lsd-S : 16,91				
Lsd-G : 12,84				
Lsd-İnt: 22,24				
VK :4,48				

4.2. Morfo-fizyolojik Özellikler

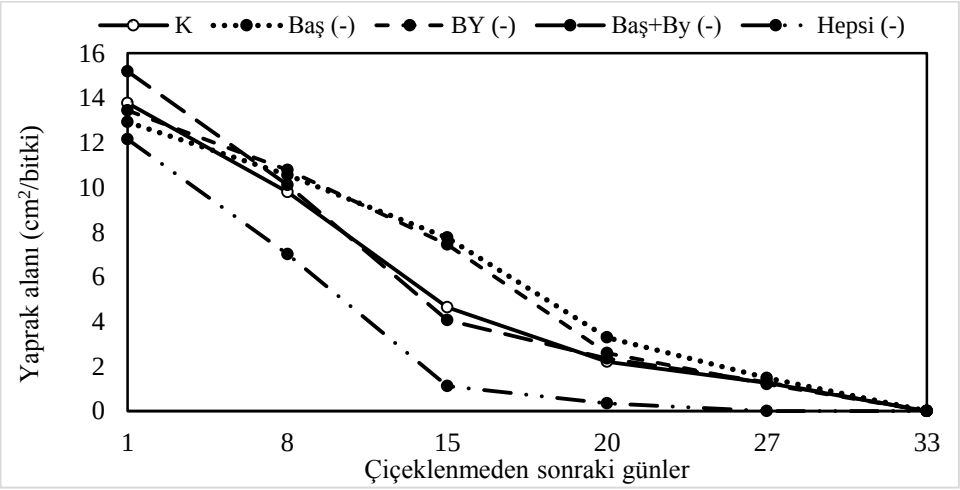
4.2.1. Bayrak Yaprak Alanı ve Sürekliliği

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, üç farklı toprak su seviyesinde bayrak yaprak alan sürekliliğinin değişim seyri Şekil 4.1'de yer almıştır. Şekil 4.1 incelendiğinde her üç sulama uygulamasında da çiçeklenmeden itibaren bayrak yaprak alanında azalma eğilimi başlamış olmakla birlikte, azalma özellikle I3 ve I2 uygulamalarında 15 gün içinde oldukça hızlı gelişmiştir. I1 uygulamasında ise anılan sürede diğer iki uygulama yöre sararma nispeten daha yavaş gerçekleşmiştir. Yeşil alanın tamamen yok olması I3 uygulamasında 27. günde, diğer iki uygulamada ise 33 günde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.1. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) bayrak yaprak yeşil alan değişim seyri

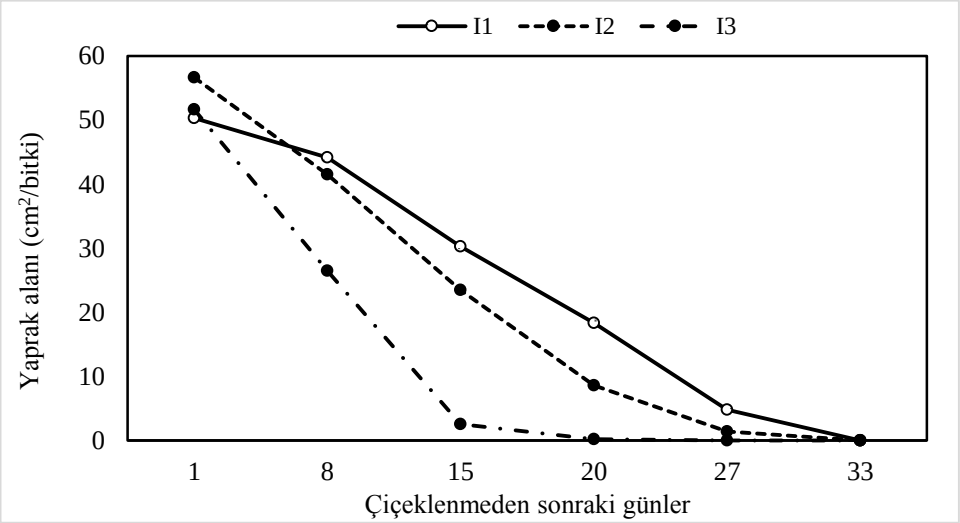
Farklı fotosentetik organlarda gerçekleştirilmiş gölgeleme uygulamaları sonucunda bayrak yaprak yeşil alan değişim seyri Şekil 4.2'de yer almıştır. Şekilde görüldüğü gibi, çiçeklenmeden sonraki ilk 15 gün içinde tüm uygulamalarda bayrak yaprak alanı hızlı bir şekilde azalma göstermiştir. Bu azalma özellikle alt yaprak, kontrol be tüm bitki organlarının gölgelendiği uygulamalarda daha hızlı gerçekleşmiştir. Yeşil alanın tamamen son bulduğu ilk uygulama ise tüm bitkinin gölgelenmesi uygulaması olmuştur.



Şekil 4.2. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde bayrak yaprak yeşil alan değişim seyri

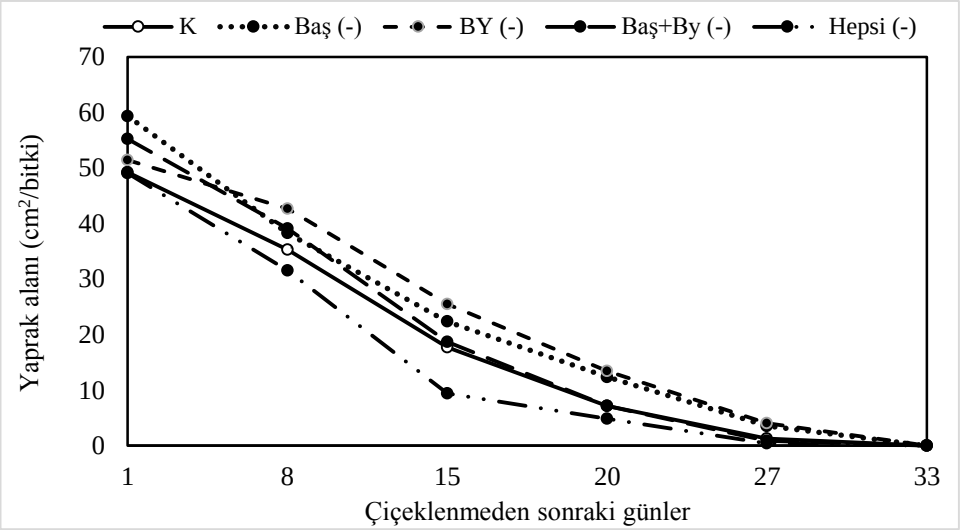
4.2.2. Alt Yaprak Alan ve Sürekliliği

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, üç farklı toprak su seviyesinde alt yapraklarda yeşil alan değişim seyri Şekil 4.3'de yer almıştır. Alt yaprak yeşil alanı en hızlı azalmayı I3 uygulamasında göstermiş, çiçeklenmeden sonraki 15. güne gelindiğinde nerdeyse tüm alt yapraklar sararmıştır. Toprakta su stresinin olmadığı I1 uygulamasında ise çiçeklenmeden sonraki süreçte yeşil alanda belirli ve nerdeyse sabit bir hızla azalma meydana gelmiş olmakla birlikte bu süreç 33 gün kadar sürmüştür. I2 uygulamasında ise diğer iki uygulamanın ortası bir durum saptanmıştır.



Şekil 4.3. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) alt yapraklarda yeşil alan değişim seyri

Farklı fotosentetik organlarda gerçekleştirilmiş gölgeleme uygulamaları sonucunda bayrak yaprak yeşil alan değişim seyri Şekil 4.4'de yer almıştır. Şekil incelendiğinde tüm fotosentetik organların gölgelendiği uygulamada alt yaprakların diğerlerinde daha hızlı sarardığı, d,ğer üygulamalarda ise birbirine benzer bir seyir izlediği görülmüştür.

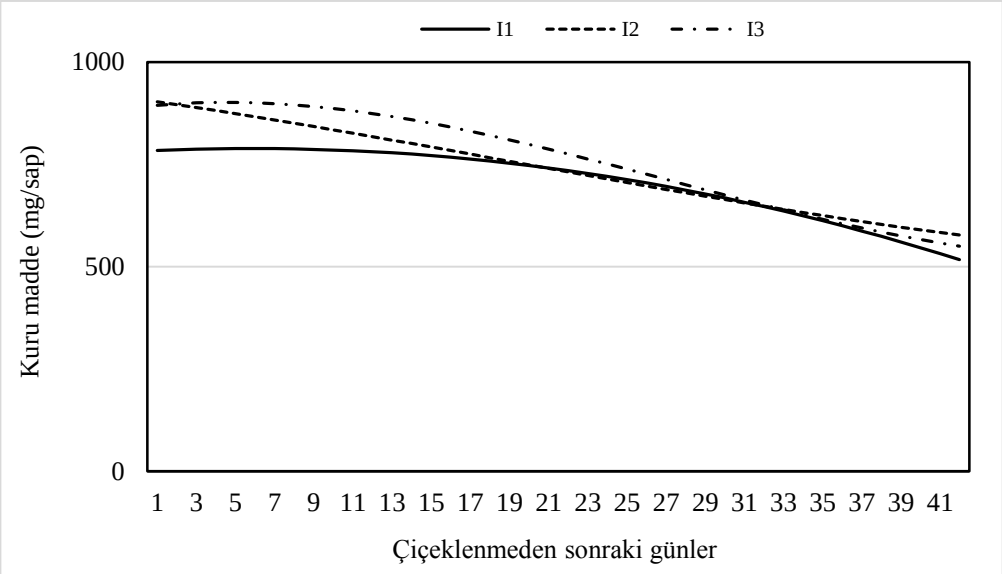


Şekil 4.4. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde alt yapraklarda yeşil alan değişim seyri

4.3. Kuru Madde Ağırlık Değişimi

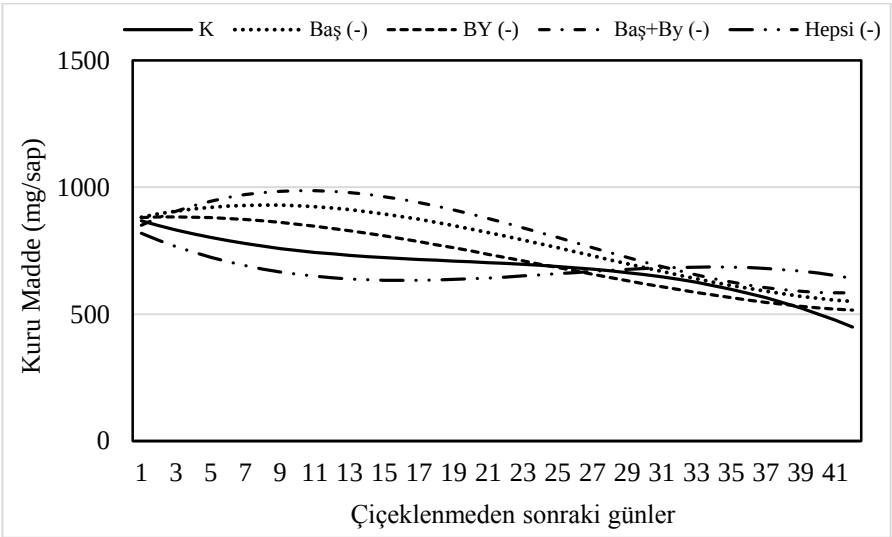
4.3.1. Alt sapta Kuru Madde Ağırlık Değişimi

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, üç farklı toprak su seviyesinde alt sapta kuru madde değişim seyri Şekil 4.5'de yer almıştır. Şekilde görüldüğü gibi, I1 uygulamasında ilk 10 günlük sürede alt sap ağırlığı durağanlık göstermiş, daha sonraki süreçte ise fizyolojik oluma kadar düzenli azalma (316 mg/sap) meydana gelmiştir. Bu süreç I2 ve I3 uygulamalarında benzer olmakla birlikte, I2 de I3'e göre daha erken dönemde başlamış ama fizyolojik olumda ise azalma I3Tde daha fazla (I2: 382 mg/sap, I3: 431 mg/sap) gerçekleşmiştir. Bu sonuç; toprak su stresi arttıkça alt saplarda kuru madde değişiminin de arttığını göstermiştir.



Şekil 4.5. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) alt sapta kuru madde değişim seyri

Farklı fotosentetik organlarda gerçekleştirilmiş gölgeleme uygulamaları sonucunda alt sapta kuru madde değişim seyri Şekil 4.6'da yer almıştır.



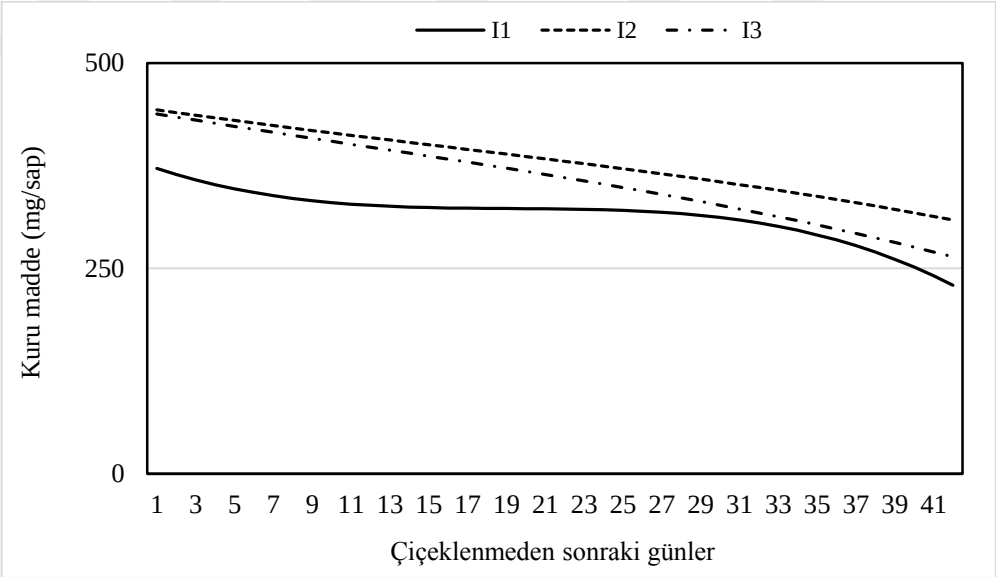
Şekil 4.6. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde alt sapta kuru madde değişim seyri

Şekil incelendiğinde, alt yaprak ve başağın gölgelendiği uygulamalarda alt sapta çiçeklenme sonrası bir miktar kuru madde birikimi gerçekleşmiş sonrasında ise fizyolojik

olma kadar azalma olmuştur. Diğer uygulamalarda ise çiçeklenme sonrası alt saplarda kuru madde azalma süreci başlamış, azalma tüm bitki organlarının gölgelenmesi ve kontrol uygulamasında başlangıçta hızlı seyir izlemişken süreç ilerledikçe yavaşlamıştır. En fazla kuru madde değişimi 445 mg/sap değeriyle kontrol uygulamasında meydana gelmiş, onu sırasıyla 437 mg/sap ile alt yaprakların gölgelendiği uygulama, 416 mg/sap ile bayrak yaprağın gölgelendiği uygulama ve 391 mg/sap ile başağın gölgelendiği uygulama izlemiştir. En az değişim ise 193 mg/sap ile tüm bitkinin gölgelendiği uygulamadan elde edilmiştir.

4.3.2. Üst sapta Kuru Madde Ağırlık Değişimi

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, üç farklı toprak su seviyesinde üst sapta kuru madde değişim seyri Şekil 4.7'de yer almıştır.

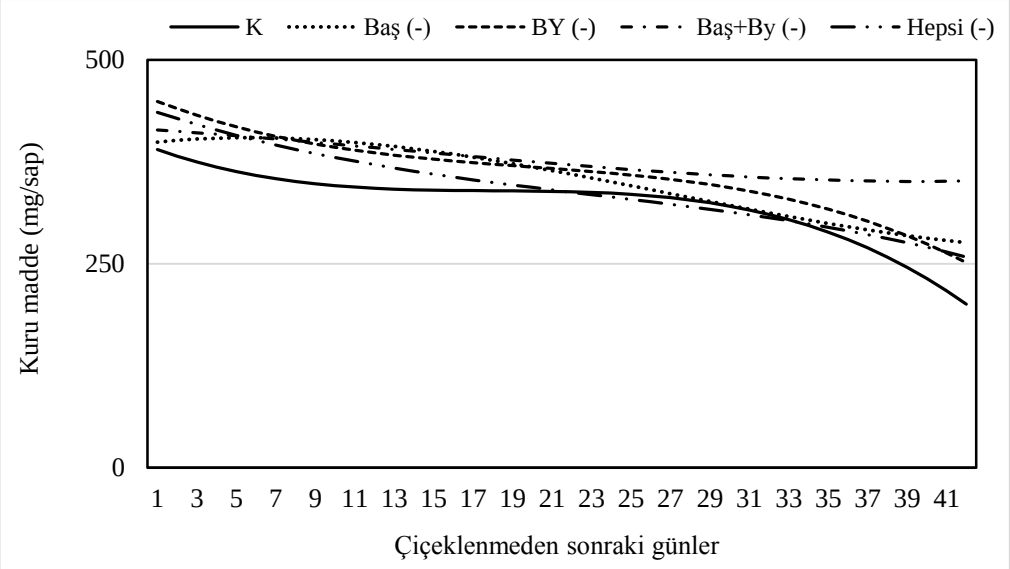


Şekil 4.7. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) üst sapta kuru madde değişim seyri

Çiçeklenme sonrası dönemde üst sap ağırlıklarında, alt sapın aksine, çiçeklenmenin hemen sonrasında kuru madde değişim süreci başlamış olup, değişim I1 uygulamasında

önce hızlı, sonra durağan, sonra tekrar hızlı bir seyir izlemiştir. I2 ve I3 uygulamalarında ise çiçeklenmeden hemen sonra başlayan değişim fizyolojik oluma kadar düzenli bir seyir izlemiştir. Süreç sonunda değişim I1 ve I2'de benzer düzeyde (I1:149 mg/sap, I2:143 mg/sap) gerçekleşmişken, I3'de daha fazla (207 mg/sap) miktarda meydana gelmiştir.

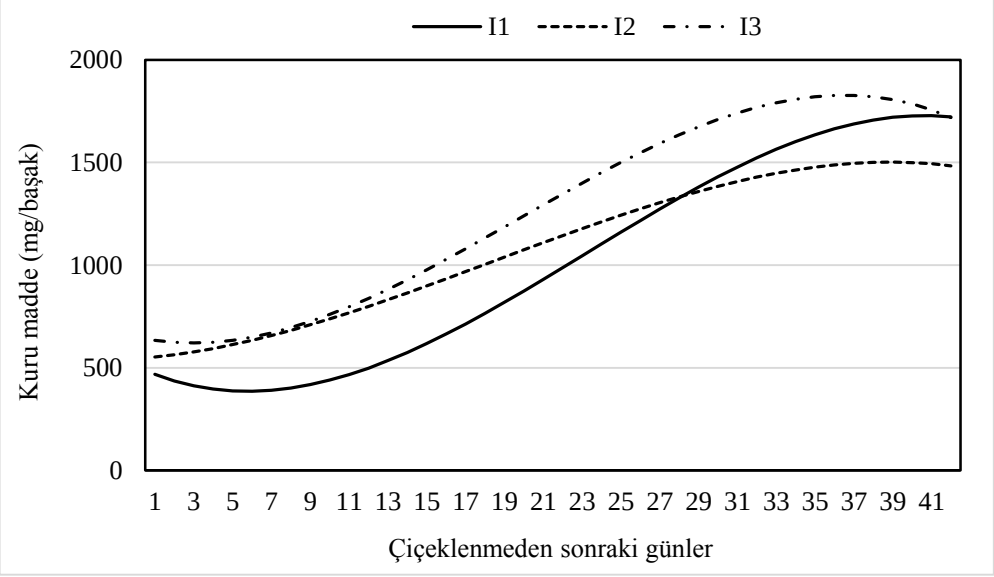
Farklı fotosentetik organlarda gerçekleştirilmiş gölgeleme uygulamaları sonucunda üst sapta kuru madde değişim seyri Şekil 4.8'de yer almıştır. Şekle bakıldığında, başağın gölgelendiği uygulama dışındakilerde çiçeklenmeden hemen sonra üst sapta ağırlık deşişimi başlamış, bu uygulamada ise değişim süreci çiçeklenmeden 10 gün sonra meydana gelmeye başlamıştır. Tüm uygulamalarda değişim azalma şeklinde gerçekleşmiştir. Süreç sonunda değişim miktarı en fazla kontrol uygulamasında (200 mg/sap) meydana gelirken, onu sırasıyla bayrak yaprağın gölgelenmesi(198 mg/sap), tüm bitkinin gölgelenmesi (179 mg/sap) ve başağın gölgelenmesi (157 mg/sap) takip etmiştir. En az değişim ise alt yaprakların gölgelendiği (98 mg/sap) uygulamada kaydedilmiştir.



Şekil 4.8. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde üst sapta kuru madde değişim seyri

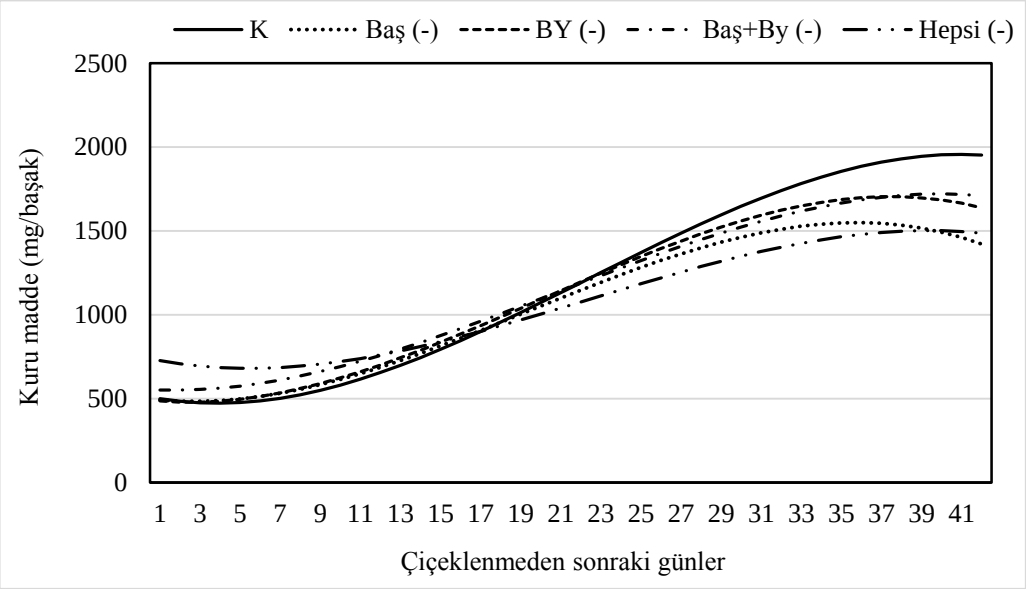
4.3.3. Başakta Kuru Madde Ağırlık Değişimi

Ekmeklik buğday (Masaccio) çeşidinde çiçeklenmeden fizyolojik oluma kadar uygulanan üç farklı toprak su seviyesinde ve farklı bitki organlarının gölgelenmesi sonucunda bazı verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada, üç farklı toprak su seviyesinde başakta kuru madde değişim seyri Şekil 4.9'da yer almıştır. Şekil incelendiğinde, kontrol uygulamasında çiçeklenmeden hemen sonra başak ağırlığında önemli bir değişim meydana gelmezken (ilk on gün), sonraki süreçte hızlı bir artış meydana gelmiş ve bu süreç yaklaşık 30. Güne kadar devam etmiştir. Sonra başak ağırlığındaki artış daha düşük hızda da olsa devam ederek yaklaşık 40. Güne kadar sürmüştür. Bu süreçte başak ağırlığında 1374 mg/başak ağırlık artışı kaydedilmiştir. I3 uygulamasında da I1'e benzer bir süreç kaydedilmişse de, bu uygulamada I1'den farklı olarak başak ağırlığındaki artış çiçeklenmeden sonraki birkaç gün içinde başlamış, bunun yanı sıra maksimum başak ağırlığı da 35. Günde gerçekleşmiştir. Bu uygulamada ise süreç sonunda 1237 mg/başak ağırlık artışı ölçülmüştür. I2 uygulamasında ise çiçeklenmeden hemen sonra başakta ağırlık artışı başlamış ve bu süreç 37. Güne kadar devam etmiştir. Ancak, bu uygulamada başak ağırlık artış hızı (grafikteki çizginin eğimi) diğer iki uygulamadan daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Süreç sonunda bu uygulamada ise 966 mg/başak uru madde artışı tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Çiçeklenme sonrası üç farklı toprak su seviyesinde (I1, I2, I3) başakta kuru madde değişim seyri

Farklı fotosentetik organlarda gerçekleştirilmiş gölgeleme uygulamaları sonucunda üst sapta kuru madde değişim seyri Şekil 4.10'da yer almıştır. Şekilde görüldüğü gibi, çiçeklenmeden sonraki ilk günlerde başak ağırlığında önemli bir artış meydana gelmemişken, 5. ila 10. günlerden sonra tüm uygulamalarda hızlı bir artış gerçekleşmiştir. Ancak hem artış hızı, hem de başak ağırlığının maksimum değere ulaştığı süre her bir uygulamada farklı olmuştur. Süreç sonunda en fazla başak ağırlığı kontrol (1519 mg/başak), sonra bayrak ve alt yaprakların gölgelendiği uygulamalar (1244 mg/başak) ve başak gölgelenmesi (1115 mg/başak) uygulaması takip etmiştir. En az ağırlık artışı ise 840 mg/başak değeri ile tüm bitkinin gölgelendiği uygulamada meydana gelmiştir.



Şekil 4.10. Çiçeklenme sonrası farklı fotosentetik organların gölgelenmesinde başakta kuru madde değişim seyri

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

WANA agro-klimatik bölgede yetiştirlen ve dane dolum döneminde su stresine maruz kalan buğday bitkisinde, farklı fotosentetik organlarda (başak kısımları bayrak yaprağı, alt yapraklar) gerçekleşen fotosentetik aktivitenin yanı sıra hızlı dane büyüme dönemine kadar olan süre içerisinde üretilen ve bu dönemden sonra daneye taşınmak üzere bitkinin çeşitli organlarında depolanmış kuru maddenin dane büyümesine etkisini, dolayısıyla verim için öneminin araştırıldığı bu çalışmada toprak su stresi uygulamasında şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Söz konusu uygulamalar çiçeklenme dönemi ile birlikte başladığından, bu dönemden önceki süreçte oluşmuş ve söz konusu uygulamaların etki etme olasılığının olmadığı çıkışta bitki sayısı, maksimum sap sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu gibi özellikler bakımından çalışma kendi içinde önemli bir farklılık göstermemiştir. Bu da; çalışmanın sağlıklı yürütüldüğünü gösteren önemli göstergelerdir.
- Birim alan dane veriminin oluşmasında önemli unsurlardan biri olan birim alan fertil başak sayısı toprak su stresinden olumsuz etkilenmiş olup, stres arttıkça sapların fertil başak bağlama eğilimi azalma göstermiştir.
- Fertil başağın aksine, başak dane sayısı toprak su stresi arttıkça artış göstermiş olup, artış stres derinleştikçe paralelinde artmıştır.
- Bin dane ağırlığı ise başak dane sayısının aksine, toprak su stresi durumunda azalma göstermiştir.
- Başak dane sayısı ve dane ağırlığının fonksiyonu olan başak dane verimi su tresine bağlı olarak azalma göstermiştir. Bununla birlikte, başak dane veriminin oluşmasında başak dane sayısından ziyade dane ağırlığı daha belirleyici rol oynamıştır.
- Birim alan dane verimi; birim alan fertil başak sayısı ile başak dane veriminin faksiyonu olup, en fazla su stresinin olmadığı durumda elde dilmiştir. İlginç olan; mutedil su stresi koşulunda elde edilen değerin daha şiddetli su stresi değerine göre önemli miktarda düşük olmasıdır.

- Toprak su stresi arttıkça bayrak yaprakta klorofil yıkımı ve dolayısıyla sararma da buna bağlı olarak hızlanmıştır. Aynı durum daha şiddetli biçimde alt yapraklarda da meydana gelmiştir.
- Su stresi arttıkça alt sapta kuru madde değişimi artmıştır. Benzer eğilim üst sapta da görülmüş olmakla birlikte gerek oran, gerekse miktar olarak kuru madde değişimi alt sapta üst sapa göre daha fazla gerçekleşmiştir.

Farklı bitki fotosentetik organların gölgelenmesi ile şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Farklı bitki organlarının gölgelenmesi, kendi içinde değişmekle birlikte, başak dane sayısını önemli oranda azaltmıştır. Aynı durum, bayrak yaprağın gölgelenmesi hariç, bin dane ağırlığı için de geçerli olmuştur. Dolayısıyla başak dane verimi ve birim alan dane verimi de bu durumdan etkilenmiştir.
- Dane dolum döneminde başakta gerçekleşen ağırlık artışında (*başak organları olan kavuz ve eksende kuru madde birikimini yok sayarsak bu başak dane verimine eşit demektir*) sap rezevlerinin katkısı oran olarak en az kontrol grubunda gerçekleşmiş olmasına karşın miktar olarak en yüksek bu uygulamada meydana geldiğinden en yüksek verim de bu uygulamada tespit edilmiştir.
- Başağın gölgelenmesi gerek bayrak yaprak, gerekse alt yaprağın gölgelenmesine göre dane veriminde daha fazla kayıba neden olmaktadır.
- Tüm bitkinin gölgelenmesi hiçbir gölgelemenin olmadığı (kontrol) duruma göre verimde %45 dolaylarında azalmaya neden olmuştur. Buna karşın, bu uygulamada hiçbir fotosentetik aktivitenin olmadığı düşünüldüğünde, sap rezervlerinin (*alt ve üst saptaki toplam kuru madde değişimi 372 mg/sap'tır*) dane verimini yalnız başına oluşturmadığı görülmüştür. Bu durumda yaprak ve kök rezervlerinin de diğer önemli depo rezervleri olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bitki rezervlerinin dane veriminin oluşumunda ne kadar hayati bir role sahip oldukları bu çalışmayla bir kez daha teyit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Ahmad, R., Qadir, S., Ahmad, N., and Shah, K.H., 2003. Yield potential and stability of nine wheat varieties under water stress conditions. **Int. J. Agric. Biol**, 5(1): 7-9.

Anonim, 2010. FAO Statistical Databases. www.fao.org/site/567/default.aspx (Erişim tarihi: 13.12.2019).

Anonymous, 1994. Icarda (Internatıonal Center for Agrıcultural Research In The Dry Areas). **Annual Report**. Aleppo, Syria: Icarda.

Anonymous, 2018. FAOSTAT, http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (Erişim tarihi: 14.09.2019).

Araus, J.L. and L. Tapia, 1987. Photosynthetic gas exchange characteristics of wheat flag leaf blades and sheaths during grain filling. **Plant Physiol**. 85: 667-673.

Araus, J.L., J.H. Bort, C.L. Bassett and N. Cortadellas, 1993. Immunocytochemical localization of pohsphoenolpyruvate carboxylase and photosynthetic gas exchange characteristics in ears of Triticum durum Def. **Planta**. 191: 507-514.

Asghar, M. and Ingram, B.F., 1993. Effects of defoliation on dryland wheat production in central Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 33(3): 349 – 351.

Ashraf, M., and A. Bashir, 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. **Europ. J. Agronomy** 19: 277-287.

Austin, M.A. and Jones, H.G., 1975. The physiology of wheat. P. 20-73. In Plant Breeding Insttitute, **Annual Report** 1974. Cambridge, UK.

Austin, R.B., Morgan, C.L., Ford, M.A. and Blackwell, R.D., 1980. Contributions to grain yield from pre-anthesis assimilation in tall and dwarf barley phenotypes in two contrasting seasons. **Annals of Botany**, 45, 309-19.

Balkan A, Gençtan T and Bilgin O., 2011. Effect of some removal of some photosynthetic organs on yield components in durum wheat. **Bangladesh J. Agri. Res**., 36 (1): 1-12.

Balkan. A ve Gençtan T., 2009. Bazı fotosentez organlarının ekmeklik buğdayda verim unsurları üzerine etkileri. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi** 6(2): 137-148.

Bahrani, A., Heidari Sharif Abad, H., Tahmasebi Sarvestani, Z., Moafpourian, G.H. and Ayneh Band, A., 2011. Remobilization of dry matter in wheat: effects of nitrogen application and post-anthesis water deficit during grain filling, **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, 39:4, 279-293, DOI: 10.1080/01140671 .2011.599397

Bazargani, M.M., Hajirezaei, M.R., Salekdeh, G.H., Bushehri, A.A.S., Falahati-Anbaran, M., Moradi, F., and Ehdaie, B., 2012. A view on the role of metabolites in enhanced stem reserves remobilization in wheat under drought during grain filling. **Australian Journal of Crop Science**, *6*(12): 1613.

Bidinger, F., Musgrave, R.B. and Fischer, R.A., 1977. Contribution of stored pre-anthesis assimilate to grain yield in wheat and barley. **Nature** (London) 270. 417-425.

Birsin, M.A., 2005. Effects of removal of some photosynthetic structures on some yield components in wheat. Ankara University, Faculty of Agriculture, **Journal of Agricultural Science**, 11(4): 364-367.

Blum, A. 1985. Photosynthesis and transpiration in leaves and ears of wheat and barley varieties. **Journal of Experimental Botany**, 36 (3): 432-440.

Blum, A., 1998.Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilisation. **Euphytica**, 100(1-3), 77-83.

Bruckner, P.L. ve Frohberg, R.C., 1987. Rate and duration of grain fill in spring wheat. **Crop Science**, 27: 451-455.

Dudas, F., M. Pelikan and Jelinkova, V.,1984. The effect ofirrigation on the yield and technological quality of winter wheat. **Field Crop Abstr**., Vol 37: 83.

Duwayri, M., 1984. Effects of flag leaf and awn removal on grain yield and yield components of wheat grown under dryland conditions. **Field Crops Research**, 8: 307-313.

El Hafid, R., Smith, D.H., Karrou, M., Samir, K., 1998. Physiological response of spring durum wheat cultivars to early-season drought in a Mediterranean environment. **Annals of Botany** 81, 363-370.

Eck, H.V., 1988. Winter wheat response to nitrogen and irrigation. **Agron. J**., Vol 80: 902-908.

Ercoli, L., Arduini, I., Mariotti, M., and Masoni, A., 2010. Post-anthesis dry matter and nitrogen dynamics in durum wheat as affected by nitrogen and temperature during grain filling. **Cereal Research Communications**, 38(2): 294-303.

Evans, L. T. and M. Rawson, 1970. Photosynthesis and respiration by the flag leaf and components of the ear during grain development in wheat. **Aust. J. Biol. Sci**., 23: 245-254.

Ghandorah, M.O., 1987. Response of wheat and triticale cultivars to water stress. **J. Coll. Agric. King Saud Univ**, 9, 59-72.

Giunta, F., Motzo, R., and Deidda, M., 1993. Effect of drought on yield and yield components of durum wheat and triticale in a Mediterranean environment. **Field Crops Research**, 33(4): 399-409.

Gonzalez, A., Bermejo, V., and Gimeno, B.S., 2010. Effect of different physiological traits on grain yield in barley grown under irrigated and terminal water deficit conditions. **The Journal of Agricultural Science**, 148(3): 319-328

Güler, M., 1996. Buğday (*Triticum aestivum* L.)'da değişik su ve azot uygulamalarının tane protein oranı ve verimine etkileri (Doktora Tezi). **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı**, 103 s.

İbrahim, H.A. and A.R.A. Elenein, 1977. The relative contribution of different wheat leaves and awns to the grain yield and its protein content. **Zeitschrfit für Acker- und Pflanzenbau**, 144: 1-7.

Jiang, Q. Z., D. Roche, S. Durham and D. Hole, 2006. Awn contribution to gas exchanges of barley ears. **Photosynthetica**, 44 (4): 536-541.

Kacar, B., A. V. Katkat ve Ş. Öztürk, 2002. Bitki Fizyolojisi. **U.Ü. Güçlendirme Vakfı**, Yayın No: 198, 563 s.

Kınacı, E., Kınacı, G., Alp, A ve Kutlu, G., 2010. Serin iklim tahılları üretiminin arttırılması olanakları. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**, Cilt: 1, 293-306, Ankara.

Kobata, T., Palta, J.A., and Turner, N.C., 1992. Rate of development of postanthesis water deficits and grain filling of spring wheat. **Crop Science**, 32(5): 1238-1242.

Koç, M. ve Genç, İ., 1988. Tahıllarda ürün oluşumunun morfolojik ve fizyolojik esasları. **Ç.Ü.Z.F.** Yardımcı Ders Kitabı No: 8.

Koç, M., Barutçular, C. and Tiryakioglu, M., 2008. Possible heat-tolerant wheat cultivar improvement through the use of flag leaf gas exchange traits in a Mediterranean environment. **J Sci Food Agric**., 88:1638–1647

Korukçu, A. ve Arıcı, I., 1987. Kimi tahıl türlerinde sulamanın etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim. **TÜBİTAK Tar. Orm. Ar. Gr**. S. 201-207, Bursa.

Kün E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi **Ziraat Fakültesi Yayınları** No. 1451, Ders Kitabı No. 431, 322s Ankara.

Li, X., Wang, H., Li, H., Zhang, L., Teng, N., Lin, Q., Wang, J., Kuang, T., Li, Z., Li, B., Zhang, A. and Lin, J., 2001. Awns play a dominant role in carbohydrate production during the grain-filling stages in wheat (*Triticum aestivum* L.). **Physiologia Plantarum**, 127 (4): 701-709.

Li, X., H. Wang, H. Li, L. Zhang, N. Teng, Q. Lin, J. Wang, T. Kuang, Z. Li, B. Li, A. Zhang and J. Lin, 2006. Awns play a dominant role in carbohydrate production during the grain-filling stages in wheat (*Triticum aestivum* L.). **Physiologia Plantarum**, 127 (4): 701-709.

Loss, S.P., Kırby, E.J. M., Sıddıque, K.H.M. and Peery, M.W., 1989. Grain growht and development of old and modern australian wheats. **Field Crops Researceh**, 21: 131-146.

Lucas, D. and R.D. Asana, 2006. Effect of defoliation on the growth and yield of wheat. **Physiologia Plantarum**, 21 (6): 1217-1223.

Ma, J., Huang, G.B., Yang, D.L., Chai, Q., 2014. Dry matter remobilization and compensatory effects in various internodes of spring wheat under water stress. **Crop Science**, 54(1): 331–339.

Mahmood, N. and Chowdhry, M.A., 1997. Removal of green photosynthetic structures and their effect on some yield parameters in bread wheat. **Wheat Information Service**, 85: 14-20.

Mosaad, M.G., Ortiz-Ferrara, G., Mahalakshmi, V., and Hamblin, J., 1995. Leaf development and phenology of Triticum aestivum and T. durum under different moisture regimes. **Plant and Soil**, 170(2): 377-381.

Ozturk A., 1999. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. **Turk J. Agric. For**., 23(5): 531-540.

Panozzo, J.F., and Eagles, H.A., 1999. Rate and duration of grain filling and grain nitrogen accumulation of wheat cultivars grown in different environments. **Australian Journal of Agricultural Research**, 50(6): 1007-1016.

Ponzi, R. and Pizzolongo, G., 2005. Cytological and anatomical observations on the awn and lemma of wheat (Triticum aestivum L. cv. Ofanto). **Plant Biosystems**, 139 (3): 345–348.

Papakosta, D.K., and Gagianas, A.A., 1991. Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization, and losses for Mediterranean wheat during grain filling. **AgronomyJ ournal**, 83(5): 864-870.

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

Robertson, M.J., and Giunta, F., 1994. Responses of spring wheat exposed to pre-anthesis water stress. **Australian Journal of Agricultural Research**, 45(1): 19-35.

Royo, C., Voltas, J. and Romagosa, I., 1999. Remobilization of pre-anthesis asimilates to the grain for grain only and dual-purpose (forage and grain) triticale. **Agron J**. 91, 312-316.

Saghir, A.R., Khan A.R. and Worzella, W.W., 1968. Effects of plant parts on the grain yield, kernel weight and plant height of wheat and barley. **Agron. J**., 60: 95-97.

Saleem, U., Khaliq, I., Mahmood, T., 2006. Path coefficient analysis of yield related traits in wheat under drought condition. **Caderno de Pesquisa serie Biologia**, 18 (3): 83-89.

Takami, S., Kobata, T., and Van Bavel, C.H.M., 1990. Quantitative method for analysis of grain yield in rice. **Agronomy Journal**, 82(6): 1149-1153

Tiryakioğlu, M., 2004. Çukurova bölgesi güncel ekmeklik buğday (triticum aestivum l.) çeşitlerinde verim oluşumuna etkili morfo-fizyolojik karekterler üzerine araştırmalar. Çukurova Üni. FBE **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı** Doktora tezi.

Ünlü, A.İ., 2005. Bazı ekmeklik bugday genotiplerinin su baskınına tolerans Derecelerinin belirlenmesi (M.Sc.), Mustafa Kemal Üniversitesi F.B.E. **Tarla Bitkileri Anabilim dalı**, Yüksek Lisans tezi.

Voltas, J., Romagosa, I. and Araus, J.L., 1997. Grain Size and Nitrogen Accumulation in Sink-Reduced Barley under Mediterranean Conditions. **Field Crop Res**., 52. 117-126.

Wang, Z.H., Deng, X.P., Liu, L.S., and Zhao, Z.P., 2009. Effects of drought on photosynthesis of flag leaf and dry matter remobilization of main stem in different varieties of winter wheat. Agric Res Arid Areas, 27(5): 166-172.

Wiegand, C.L. and Cuellar, J.A., 1981. During of grain filling and karnel weighet of wheat as affacted by tempereture. **Crop Science**, 21: 96-101.

ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Hatay'da doğdu. İlkokul ve Ortaokul öğrenimini Demir Konak İlköğretim okulunda tamamladı. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldu. 2016 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.