

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Deniz KAZAK

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BUĞDAYDA SAP
UZAMASINI DENGELİYİCİ EKSOGENİN VERİM
BİLEŞENLERİNE ETKİSİNİN SAPTANMASI**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2022

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BUĞDAYDA SAP UZAMASINI
DENGELEYİCİ EKSOGENİN VERİM BİLEŞENLERİNE ETKİSİNİN
SAPTANMASI**

Deniz KAZAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 24/08/2022 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
ÜYE

.....
Dr. Öğr. Üyesi R. İrfan NAZLI
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma . . Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2020-13356

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BUĞDAYDA SAP UZAMASINI DENGELEYİCİ EKSOGENİN VERİM BİLEŞENLERİNE ETKİSİNİN SAPTANMASI

Deniz KAZAK

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
Yıl: 2022, Sayfa: 43
Jüri : Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
: Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
: Dr. Öğr. Üyesi İrfan NAZLI

Bu çalışma, 2020/2021 Buğday yetiştirme sezonunda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Çalışmada Adana-99, Empire ve Halis ekmeklik buğday çeşitlerine, dekara 125 ml dozunda bitki büyüme düzenleyicisi (BBD; Chlormequat chloride), bitkilerin kardeşlenme (Zadoks Büyüme Skalası (ZBS) 2.2), sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0), Sap 1 boğumlu (ZBS 3.1), sap 2 boğumlu (ZBS 3.2), [ZBS 2.2 + ZBS 3.0], [ZBS 2.2 + ZBS 3.1] ve [ZBS 2.2 + ZBS 3.2] dönemlerinde BBD bitkilere pülvarize edilerek uygulanmıştır.

ZBS 2.2+3.1 dönemlerinde yapılan BBD uygulamaları, metrekarede sap sayısını, kontrole oranla %27.3 düzeyinde artırmıştır. Başak uzunluğuna dönemsel BBD'nin etkisi, Adana ve Halis çeşidinde olumlu bir etki sağlamazken, Empire çeşidinde ZBS [2.2+3.2] dönemlerindeki uygulamalar, kontrole oranla %24.5 oranında artış sağlamıştır.

Dönemsel BBD'nin dane verimine etkisi, Adana-99 çeşidinde ZBS [2.2+3.2] dönemindeki uygulamalar kontrole oranla %20.1 düzeyinde artış sağlarken, Empire ve Halis çeşitlerinde önemli bir etki saptanmamıştır.

Sonuç olarak, buğdayda dönemsel BBD uygulamalarından bir çeşit (Adana-99) olumlu yönde etkilenirken diğer çeşitlerinde olumlu sonuçlar ortaya çıkmamıştır. Bu durum yeni buğday çeşitlerinin BBD uygulamalarına tepkilerinin test edilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar kelimeleri: Büyüme büyüme düzenleyicisi, Bitki boyu, Dane verimi, Metrekarede dane sayısı, Dane ağırlığı

ABSTRACT

MSc. THESIS

DETERMINING THE EFFECT OF EXOGENOUS APPLICATION OF PLANT GROWTH REGULATOR CONTROLLING STEM ELONGATION ON GRAIN YIELD AND COMPONENTS IN WHEAT UNDER CUKUROVA CONDITIONS

Deniz KAZAK

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FIELD CROPS**

Supervisor : Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
Year : 2022, Pages 43
Jury : Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR
: Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
: Assis. Prof. Dr. R. İrfan NAZLI

The research was carried out in the Faculty of Agriculture, Field Crops Department Research and Application area, Çukurova University during the 2020/2021 wheat growing season. In this research, bread wheat cultivars i.e. Adana-99, Empire and Halis were treated with plant growth regulator (PGR) (Chlormequat chloride) at the rate of 125 ml/ decare at tillering (Zadoks Growth Scale (ZBS) 2.2), beginning of stem elongation (ZBS 3.0), one node stem (ZBS 3.1), two nodes stem (ZBS 3.2), [ZBS 2.2 + ZBS 3.0], [ZBS 2.2 + ZBS 3.1] and [ZBS 2.2 + ZBS 3.2] stages of wheat.

Application of plant growth regulator at ZBS 2.2+3.1 stage increased the number of stems per square meter by 27.3% as compared to the control. Moreover, the effect of PGR on spike length did not show any positive effect in Adana and Halis cultivars, but its application at ZBS 2.2 +3.2 stage increased the spike length of Empire cultivar by 24.5% as compared to the control.

Similarly, the application of PGR at ZBS 2.2+3.2 stage in Adana-99 cultivar increased its grain yield by 20.1% as compared to the control while no significant effect was recorded in grain yield of Empire and Halis cultivars with PGR application.

It is concluded that application of PGR positively affected Adana-99 cultivar while other wheat cultivars did not show any positive effect. Therefore, there is a need to determine the response of new wheat cultivars to PGR application.

Key Words: Plant growth regulatore, Plant length, Grain yield, Grains per sequaremeter, Grain weigh

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu çalışma 2020-2021 yılı Buğday yetiştirme sezonunda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında 3 ekmeklik buğday çeşidi (Adana-99, Empire ve Halis) ile yürütülmüştür. Klormekuat klorit (BBD) dekara 125 ml dozunda bitkilerin Zadoks büyüme skalası (ZBS) dönemlerine göre; kardeşlenme (ZBS 2.2), sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0), sap bir boğumlu (ZBS 3.1), sap iki boğumlu (ZBS 3.2), [ZBS 2.2 + ZBS3.0], [ZBS 2.2+3.1], [ZBS 2.2+3.2] dönemlerde püskürtülerek uygulanmıştır.

Metrekaredeki bitki ve başak sayısı ile başakta başakçık sayına bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemi (BBDUD)'nin etkisi önemli bulunmamıştır.

Metrekarede sap sayısında, BBD uygulamaları, ZBS [2.2+3.1] döneminde yapıldığında kontrole oranla %27.3 düzeyinde önemli artış sağlamıştır.

Başakta dane sayısına BBDUD'nin etkisi önemli bulunmazken, çeşit farkları önemli bulunmuştur.

Dane ağırlığına BBDUD'nin etkisi önemli bulunmazken, çeşit farkları önemli bulunmuştur.

Metrekarede dane sayısına BBDUD'nin etkisi önemli bulunmazken, çeşit farkları önemli bulunmuştur.

Dane verine, BBDUD x Çeşit etkisi önemli bulunmuş, Adana-99 çeşidine ZBS [2.2+3.2] uygulaması %20.1, Empire çeşidinde ise %10.1 artış sağlamıştır. Halis çeşidin de ise olumlu bir etki saptanmamıştır.

Bitki boyuna, BBDUD x Çeşit ve BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmazken, çeşit etkileri önemli bulunmuştur.

Başak uzunluğuna, BBDUD x Çeşit etkisi kontrole oranla önemli fark bulunmuştur. Adana-99 çeşidinde başak uzunluğu ZBS [2.2+3.1] döneminde %18.3 oranında kısalma, Halis çeşidinde ise ZBS [2.2+3.2] dönemlerinde kontrole

oranla ortalama %32.6 oranında artışı saptanmış, Empire çeşidinde ise etkiler azaltıcı yönde gerçekleşmiştir.

Başak sapı uzunluğu, BBDUD uygulamalarından etkilenmemiş, sadece çeşit etkileri önemli bulunmuştur. Çeşitlerden, Empire 20.75 cm başak sapı ile en uzun saplı olurken, bunu sırası ile 18.71 ve 15.59 cm ile Adana-99 ve Halis çeşitleri izlemiştir.

Bayrak yaprak toplam klorofil miktarına BBDUD uygulamalarının önemli bir etkisi bulunmazken, çeşit etkileri önemli bulunmuştur. Adana-99 ve Empire çeşitleri benzer klorofil miktarına (40.0 SPAD birim) sahip olurken, Halis çeşidi 50.2 SPAD birim ile daha yoğun klorofil içermiştir.

Bayrak yaprak enine BBDUD uygulamalarının önemli bir etkisi bulunmazken, çeşit etkileri önemli bulunmuştur. Adana-99 çeşidi 1.9 cm ile en dar yapraklı çeşit olurken, Empire ve Halis çeşitleri ortalama 2.05 cm ile daha geniş yapraklı çeşitler olmuştur.

Bayrak yaprak alanına BBDUD uygulamalarının önemli bir etkisi bulunmazken, çeşit etkileri önemli bulunmuştur. Adana-99 çeşidi 27.2 cm² ile en küçük bayrak yaprak alanına sahip olurken, bunu artan düzeyde Empire (32.3 cm²) ve Halis (41.4 cm²) çeşitleri takip etmiştir.

Biyolojik verime BBDUD uygulamalarının önemli bir etkisi bulunmazken, çeşit etkileri önemli bulunmuştur. Adana-99 çeşidi 1924 gm² ile en düşük biyolojik verime sahip olurken bunu artan düzeyde sırası ile Empire (2479 g m²) ve Halis (2518 g m²) çeşitleri takip etmiştir.

Dane verimine BBDUD uygulamaları, BBDUD x Çeşit etkisi kontrole oranla önemli bulunmuştur. Adana-99 Dane verimine kontrole oranla, ZBS 2.2+3.2 döneminde %16.7 düzeyinde artış, Empire de ise ZBS 2.2+3.2 döneminde %9.2 düzeyinde artmıştır. Halis çeşidin de Dane verimine kontrole oranla ZBS 2.2+3.2 döneminde uygulamada %23.9 düzeyinde olumsuz etkilemiştir.

Dane verimine çeşit ve BBDUD x Çeşit etkileri önemli bulunmuştur. Empire (892 g m²) ve Halis (737 g m²) çeşitleri istatistiksel anlamda benzer yüksek

dane verimi verirken, Adana-99 eşidi 713 gm² ile daha düşük verimli çeşit olmuştur. BBDUD uygulamaları Empire ve Halis eşitlerinde önemli bir etkiye neden olmazken Adana-99 eşidinde ZBS [2.2+3.2] dönemlerinde yapılan uygulamalar, dane veriminde % 20 oranında artış sağlamıştır.

Bu alışmada, BBDUD etkileri çeşide göre farklılık gösterdiğinden, Klormekuat klorit uygulamalarının çeşitlerin gelişme dönemlerine göre test edilmesinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır.





TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından sonuna kadar bilgi ve tecrübeleri ile yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen sayın danışman hocam Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR'a ve tez çalışmamın yürütülmesine özverili katkılarını sağlayan Ziraat Yüksek Mühendisi İrem TOPTAŞ'a teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
3.1. MATERYAL	5
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı	5
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	5
3.1.3 Deneme Yeri Toprak Özellikleri.....	6
3.1.4. Denemede Kullanılan Ekmeklik Buğday Çeşitleri	7
3.1.5. Denemede Kullanılan Bitki Büyüme Düzenleyicisi	7
3.2.METOD	7
3.2.1. Deneme Deseni	7
3.2.2. Ekim, Bakım ve Hasat İşleri	7
3.2.3. İncelenen Bitkisel Özellikler.....	8
3.2.4 Verilerin İstatistiksel Analizi	10
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	11
4.1. Metrekarede Bitki Sayısı	11
4.2. Metrekarede Maksimum Sap Sayısı	12
4.3. Metrekarede Başak Sayısı.....	15
4.4. Başakta Başakçık Sayısı	16
4.5. Başakta Dane Sayısı.....	18

4.6. Dane Ağırlığı	20
4.7 Metrekarede Dane Sayısı	21
4.8. Dane Verimi.....	23
4.9. Biyolojik Verim	25
4.10. Bitki Boyu.....	26
4.11.Başak Uzunluğu.....	28
4.12. Başak Sapı Uzunluğu.....	30
4.13. Bayrak Yaprak Klorofil Yoğunluğu	31
4.14. Bayrak Yaprak Eni.....	33
4.15. Bayrak Bayrak Yaprak Alanı.....	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1.	Deneme sürecinde alanın iklim özellikleri.	5
Çizelge 3.2.	Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri.	6
Çizelge 3.3.	Buğday çeşitlerinin gelişme tipi ve tohumluğun sağlandığı kuruluşlar.	7
Çizelge 3.4.	Klormekuat klorit'in uygulama dönemleri.	8
Çizelge 4.1.	BBDUD'nin çeşitlerin m ⁻² 'de bitki sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	11
Çizelge 4.2.	BBDUD'da çeşitlerin m ⁻² 'de bitki sayısı ortalamaları (adet m ⁻²) ve oluşan gruplar.	12
Çizelge 4.3.	BBDUD'nin çeşitlerin m ⁻² 'de maksimum sap sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	13
Çizelge 4.4.	BBDUD'da çeşitlerin m ⁻² 'de ortalama maksimum sap sayısı ortalamaları (adet m ⁻²) ve oluşan gruplar.	14
Çizelge 4.5.	BBDUD'nin çeşitlerin m ⁻² 'de başak sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	15
Çizelge 4.6.	BBDUD'da çeşitlerin m ⁻² ortalama başak sayıları (adet m ⁻²).	16
Çizelge 4.7.	BBDUD'nin çeşitlerin başakta başakçık sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	17
Çizelge 4.8.	BBDUD'da çeşitlerin m ⁻² ortalama başakta başakçık sayıları (adet başak ⁻¹) ve oluşan gruplar.	18
Çizelge 4.9.	BBDUD'nin çeşitlerin başakta dane sayısı etkilerine ait varyans analizi değerleri.	19
Çizelge 4.10.	BBDUD'da çeşitlerin ortalama başakta dane sayısı (dane başak ⁻¹).	19
Çizelge 4.11.	BBDUD'nin çeşitlerin dane ağırlığına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	20

Çizelge 4.12. BBDUD’da çeşitlerin ortalama dane ağırlığı(mg dane ⁻¹) ve oluşan gruplar.	21
Çizelge 4.13. BBDUD’nin çeşitlerin m ⁻² dane sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	22
Çizelge 4.14. BBDUD’da çeşitlerin m ⁻² ortalama dane sayısı (dane m ⁻²) ve oluşan gruplar.	22
Çizelge 4.15. BBDUD’nin çeşitlerin (g m ⁻²) dane verimine etkilerine ait varyans analizi değerleri.	23
Çizelge 4.16. BBDUD’da çeşitlerin ortalama dane verimi (g m ⁻²) ve oluşan gruplar.	24
Çizelge 4.17. BBDUD’nin çeşitlerin biyolojik verim etkilerine ait varyans analiz değerleri.	25
Çizelge 4.18. BBDUD’da çeşitlerin ortalama biyolojik verimleri (g m ⁻²) ve oluşan gruplar.	26
Çizelge 4.19. BBDUD’nin çeşitlerin bitki boyuna etkilerine ait varyans analizi değerleri.	27
Çizelge 4.20. BBDUD’da çeşitlerin ortalama bitki boyu (cm) ve oluşan gruplar.	27
Çizelge 4.21. BBDUD’nin çeşitlerin başak uzunluğuna etkilerine ait varyans analizi değerleri.	28
Çizelge 4.22. BBDUD’da çeşitlerin ortalama başak uzunluğu (cm) ve oluşan gruplar.	29
Çizelge 4.23. BBDUD’nin çeşitlerin başak sapı uzunluğuna etkilerine ait varyans analizi değerleri.	30
Çizelge 4.24. BBDUD’da çeşitlerin ortalama başak sapı uzunluğu (cm) ve oluşan gruplar.	31
Çizelge 4.25. BBDUD’nin çeşitlerin BBYKY’na etkilerine ait varyans analizi değerleri.	32

Çizelge 4.26. BBDUD’da çeşitlerin ortalama BYKY’ğu (SPAD birim) ve oluşan gruplar.	32
Çizelge 4.27. BBDUD’nin çeşitlerin bayrak yaprak enine etkilerine ait varyans analizi değerleri.	33
Çizelge 4.28. BBDUD’da çeşitlerin ortalama bayrak yaprak eni (cm) ve oluşan gruplar.	34
Çizelge 4.29. BBDUD’nin çeşitlerin bayrak yaprak alanına etkilerine ait varyans analizi değerleri.	35
Çizelge 4.30. BBDUD’da çeşitlerin ortalama bayrak yaprak alanı (cm ² yaprak ⁻¹) ve oluşan gruplar.	36



SİMGELER VE KISALTMALAR

ark.	: arkadaşları
BBD	: bitki büyüme düzenleyicisi
BBDUD	: bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri
BYKY	: bayrak yaprak klorofil yoğunluğu
cm	: santimetre
da	: dekar
EGF	: en küçük güvenilir fark
g	: gram
$g\ m^{-2}$	: metrekarede gram
ha	: hektar
kg	: kilogram
$kg\ da^{-1}$	: Dekarda kilogram
m^2	: metrekare
m^{-2}	: metrekarede
mm	:milimetre
N	: azot
P	: fosfor
K	: potasyum
$Kg\ HL^{-1}$	: hektolitrede kilogram
ö.d.	: önemli değil
pH	: potansiyel hidrojen
(°C)	: santigrat derece
(%)	: yüzde



1. GİRİŞ

Buğday, insan beslenmesinde temel gıda kaynağı olan, mısır ve çeltikle birlikte önemli bir

Günümüzde, tahıllarda verim artışı sağlamak veya olumsuz çevre koşullarına bağlı verimde düşüşlerin önüne geçebilmek amacıyla, bitkinin gelişme dönemlerinde değişik kimyasal ajanlar bitkilere püskürtülerek fayda elde edilmeye çalışılmaktadır. Buğday yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlarından biri, aşırı yağış veya fırtınalarda bitkilerde yatma en önemli sorunlardan biridir (Ma ve ark., 1992a; Ma ve ark., 1992b). Bitki gelişim düzenleyicileri bitki yetiştiriciliğinde ekimden hasada kadar geçen devrelerde verim artışı ve ürün kalitesinin yükseltilmesi amacıyla ülkemizde ve tüm dünya ülkelerinde kullanılmaktadır (Karakuş ve Köker 2007). Bazı bitki gelişim düzenleyicilerinin bitki boyunu kısaltarak, sap sağlamlığını ve yatmaya dayanıklılığı artırdığı bildirilmiştir (Rademacher 2009). Bazı çalışmalarda, sap kısaltıcı amaçlı kullanılan büyüme düzenleyicilerinin, bitki boyunda önemli kısalma yanında, dane verimi ile bitki boyu ve hasat indeksi değerlerinin pozitif yönlü çok önemli ilişkiler sağladığı bildirilmiştir (Dastan ve ark., 2011). Başka çalışmalarda bitki büyüme düzenleyicisinin (CCC) bitki boyunda kısalma sağlarken, kardeşlenmeyi teşvik ettiği bildirilmiştir (Bokhari ve Youngner, 1971). Buğdaya bitki büyüme düzenleyicilerin çeşitlerde etkisinin, kısa boylu çeşitlerde düşük (% 1.2), uzun boylu çeşitlerde ise daha etkili olduğu (% 16-20) bildirilmiştir (Otto ve Schilling 1986). Buğdaya 0.48 litre ha⁻¹ ethephon uygulaması ile bitki boyunun ortalama % 11 kısalttığını ve yatmanın kontrole oranla % 57'den %20'ye düştüğü, dane veriminin % 16.6 oranında arttığı bildirilmiştir (Lloveras ve ark. 1990). Bitki büyüme düzenleyicilerin etkileri yağışa bağlı farklılık gösterebilmekte, yağışın yeterli olduğu yıllarda herhangi bir etki sağlanmazken, kurak yıllarda ise verimde düşüşe neden olabilmektedir (SARDA, 2019).

Bu çalışma, buğdayda, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde bitkilerin yapraklarına uygulanacak bitki büyüme düzenleyicisinin (Klormekuat klorit) dane verimi ve verim öğelerine etkilerini saptanmak amacıyla yürütülmüştür.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akkaya ve Birinci (1989) Tokat 157/37 arpa çeşidine uygulanan Cycocel'in dane verimi üzerindeki etkisinin önemsiz, sap uzunluğunu kısaltmasına karşın yatmanın önlenmesi yönünden etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Stahli ve ark. (1995) buğdaya iki farklı BBD uygulamasının bayrak yaprak yüzey alanını önemli ölçüde arttırdığını, dane ağırlığındaki artışa bağlı olarak dane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Beşer ve Adak (1999) baklada CCC (cycocel)'in geç dönemde yapılan artan doz uygulamalarının verim ve verim öğelerinde önemli artış sağladığını, üç yapraklı dönemde 500 ve 750 ppm doz uygulamalarının daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Yeniçeri (2000) bitki büyüme dane veriminde sağladığı artışın, başakta dane sayısı artışı ile sağlandığını bildirmiştir.

Rajala, ve ark (2002) BBD'lerini bitki uzunluğu hariç tutulduğunda, bitki yapısını veya verim oluşumunu önemli ölçüde değiştirmedığını bildirmişleridir.

Auškalnienė (2005), kışlık buğdayda BBD uygulamalarının, başakta dane sayısı artışı yoluyla dane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark (2006) Buğdayda BBD etkilerini Aydın-93 makarnalık buğday çeşidinde inceledikleri çalışmada, en yüksek dane verimine birinci yılda 150 cc, ikinci yıl ise 250 cc da dozunda ulaşmışlardır.

Dastan ve ark., (2011) 3 farklı ekim tarihinde (7 Kasım, 26 Kasım ve 11 Aralık) ekilmiş arpa genotiplerine 4 yapraklı dönemde uygulanan BBD'sinin, bitki boyunu azalttığı, ancak başak uzunluğunu ve bitki başına kardeş sayısını artırdığı, dane verimi ile bitki boyu ve hasat indeksi arasında çok önemli ilişkiler saptanmıştır.

Mutlu ve Öktem (2017) Harran Ovası sulu koşullarda Makarnalık Buğday çeşitlerinde yüksek verim sağlayan BBD (ethephon) dozunun farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Peake ve ark. (2020) buğdayda, BDD, azot uygulamaları ve ekim sıklığı ile ekim zamanı kombinasyonlarını araştırdıkları çalışmalarında, yatmaya neden olan fırtına tarihinin, farklı ekim zamanındaki bitkilere etkisinin farklı olması, BDD uygulamalarının etkilerini net olarak ortaya çıkartmadığını bildirmişlerdir.

Griffin ve Hollis (2017) Kışlık buğdayda bitki büyüme düzenleyicilerin etkilerini bitki örtüsü yansımalarındaki değişimler olarak inceledikleri çalışmada, BDD'lerin biyomasta 0.4 t/ha oranında artış sağladığını bildirmişlerdir.

Qin ark.(2020) Buğdayda BDD uygulamalarının dane verimi, verim bileşenlerini, hektolitre ağırlığını ve dane protein oranında artış eğilimi sağladığını ancak bitkilerde önemli bir yatma sorunu olmadığı koşullarda BDD'ne gerek kalmadığını bildirmişlerdir.

3.MATERİYAL VE YÖNTEM**3.1. MATERİYAL****3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı**

Bu çalışma 2020-2021 yılı Buğday yetiştirme sezonunda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Arazisinde yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme döneminde hüküm süren iklim değerleri Çizelge 3.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme sürecinde alanın iklim özellikleri.

Aylar		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Yıllar		2020	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021
DENEME YILI										
Sıcaklık (°C)	Minimum	19.3	13.8	9.2	6.3	7.9	9.6	12.1	18.3	22.5
	Ortalama	24.2	18.5	12.1	9.8	11.8	13.8	17	24.1	27.1
	Maksimum	30.8	25.5	16.9	14.3	17.1	19.6	23.1	31.1	32.8
Yağış miktarı (mm)		22.8	22.2	207.2	237.4	97.8	93	61.4	22.6	13.8
Ortalama nispi nem (%)		61.6	89.3	80.6	71	72.1	69	67	57.6	68.7
UZUN YILLAR										
Yıllar		2020	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021
Sıcaklık (°C)	Minimum	15.7	10.7	6.9	5.2	6	8.2	11.8	15.7	19.7
	Ortalama	21.6	15.8	11.2	9.5	10.5	13.4	17.5	21.7	25.6
	Maksimum	29	22.6	16.7	14.8	16.1	19.4	23.7	28.2	31.7
Yağış miktarı (mm)		42.4	71.1	121.2	110	89.7	65.1	51.1	47.1	20.5
Ortalama nispi nem (%)		62.3	87.2	80.1	76.2	71.3	71.6	61.2	62.8	70.2

(Kaynak: Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü).

Çizelge 3.1. incelenmesinden de görüleceği üzere, yetiştirme dönemi boyunca, Adana ilinde, aylık ortalama minimum hava sıcaklığı 6.3-24.3 °C, maksimum sıcaklığı 14.3-33.6 °C ve ortalama sıcaklığı 9.8-28.4 °C arasında değişim göstermiştir. Denemenin yürütüldüğü 2020-2021 yılının aynı dönemine ait değerler ile uzun yıllara ait iklim verileri karşılaştırıldığında, aralarında önemli bir

fark olmadığı gözlenmiştir. Uzun yıllar ortalama değerlerine göre, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı 644.4 mm iken, 2020-2021 yılında bu değer 806.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

3.1.3 Deneme Yeri Toprak Özellikleri

Toprak yapısı killi-tın olan deneme alanı topraklarının özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri.

Özellikler	Birimi	Derinlik 0-30 cm	Yeterlilik*	Derinlik 30-60 cm	Yeterlilik	Metod
Potasyum (K ₂ O)	Kg da ⁻¹	13900	Çok yüksek	8430	Çok yüksek	A.Asetat-ICP
Magnezyum(MgO)	Kg da ⁻¹	12900	Çok yüksek	11400	Çok yüksek	A.Asetat-ICP
Kalsiyum (CaO)	Kg da ⁻¹	601000	Çok yüksek	454000	Çok yüksek	A.Asetat-ICP
Ph		8.3		8.2		
Sülfür (S)	Kg da ⁻¹	5.85	Orta	26.1	Çok yüksek	ICP-OES
Bor (B)	Kg da ⁻¹	0.220	Yeterli	0.534	Çok yüksek	ICP-OES
Çinko (Zn)	Kg da ⁻¹	0.636	Orta	0.586	Orta	DTPA-ICP
Mangan (Mn)	Kg da ⁻¹	52.8	Çok yüksek	40.4	Yüksek	DTPA-ICP
Demir (Fe)	Kg da ⁻¹	12.2	Orta	21.3	Yeterli	DTPA-ICP
Bakır (Cu)	Kg da ⁻¹	1.1	Yüksek	1.17	Yüksek	DTPA-ICP
Toplam kireç	%	2.388		2.482		Kalsimetrik
Toplam azot (N)	%	0.02475		0.02625		Kjeldahl
Tuz (E.C.)	mmhos/cm	0.3		0.2		1:2.5
Organik madde	%	0.99	Az	1.05	Az	Kuru yakma

*Yeterlilik sıralaması azdan çoka doğru; Az, Orta, Yeterli, Yüksek, Çok yüksek

3.1.4. Denemede Kullanılan Ekmeklik Buğday Çeşitleri

Çalışmada, Çizelge 3.1.2’de tanımlanan 3 ekmeklik buğday çeşidi (Adana-99, Empire ve Halis) kullanılmıştır.

Çizelge 3.3.Buğday çeşitlerinin gelişme tipi ve tohumluğun sağlandığı kuruluşlar.

Çeşit adı	Tohumluğun Sağlandığı Kuruluşlar	Gelişme tipi
Adana 99	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana	Yazlık
Empire	Teknobiltar Tarım San. Tic. A.Ş., Diyarbakır	Yazlık
Halis	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Arifiye- Sakarya	Alternatif

3.1.5. Denemede Kullanılan Bitki Büyüme Düzenleyicisi

Bitkilere aktif madde olarak litrede 460 g Klormekuat klorit (Chlormequat chloride) içeren bitki büyüme düzenleyicisi (BBD) kullanılmıştır.

3.2.METOD**3.2.1. Deneme Deseni**

Tarla denemesi, BBDUD (Bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri) uygulama dönemleri ana parsel, çeşitler alt parsel olacak şekilde bölünmüş parseller deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim metrekarede 500 bitki olacak şekilde sıra arası 15 cm parsel boyu 4m olacak şekilde 8 sıralı parsel mibzeri ile gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Ekim, Bakım ve Hasat İşleri

Deneme su stresi oluşmayacak şekilde gerektiğinde damla sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Sulama miktarının hesaplanmasında açık su yüzeyi buharlaşmasından, bitki-pan katsayılarından ve ıslatma yüzdesi değerlerinden yararlanılmıştır (Kanber1984).

Parsellere ekimde dekara 6 kg N-P (20-20-0) ve bitkiler kardeşlenme sonuna geldiğinde dekara 12 kg N (Üre) gelecek şekilde gübre

uygulanmıştır. BBDUD uygulamaları ise bitkilere Çizelge 3.2.1’de tanımlanan buğday gelişme dönemlerinde ticari olarak önerilen dozda (125 ml da⁻¹) pülvarizatör ile uygulanmıştır.

Çizelge 3.4. Klormekuat klorit’in uygulama dönemleri.

Bitki Büyüme Düzenleyicisi (BBDUD) Uygulama No	Klormekuat klorit’in uygulandığı bitki gelişme dönemleri (BBDUD)				
	Kontrol	Kardeşlenme (ZBS* 2.2)	Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	Sap 1 boğumlu (ZBS 3.1)	Sap 2 boğumlu (ZBS 3.2)
BBDUD-1	-	-	-	-	-
BBDUD-2	-	+	-	-	-
BBDUD-3	-	-	+	-	-
BBDUD-4	-	-	-	+	-
BBDUD-5	-	-	-	-	+
BBDUD-6	-	+	+	-	-
BBDUD-7	-	+	-	+	-
BBDUD-8	-	+	-	-	+

*ZBS: Zadoks büyüme skalası (Zadoks vd., 1974).

3.2.3. İncelenen Bitkisel Özellikler

Bitki Sayısı (adet m⁻²)

Çıkış tamamlandıktan sonra kardeşlenme henüz başlamadan (ZBS:11-13) 0.15 m⁻²’lik alandaki bitkiler sayılıp, m² başına hesaplanmıştır.

Maksimum Sap Sayısı (adet m⁻²)

Sapa kalkma dönemi başlangıcında (ZBS:30-32) kardeşler henüz ölmeye başlamadan, 0.15 m⁻²'lik alandaki saplar (anasap dahil) sayılıp, m² başına hesaplanmıştır.

Başak Sayısı (adet m⁻²)

Olgunluğa yakın bir dönemde 0.15 m⁻²'lik alandaki belirlenen başak sayısı ilgili alana oranlanarak hesaplanmıştır.

Başakta Başakçık Sayısı (adet başak⁻¹)

Olgunlukta her parselde rastgele seçilen 20 adet başakta fertil (daneli) ve steril (danesiz) başakçıkların sayılması ile elde edilmiştir.

Başakta dane sayısı (dane başak⁻¹)

Olgunlukta her parselde rastgele seçilen 20 adet başak harmanlandıktan sonra elde edilen danelerin sayısı başak sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Dane Ağırlığı, m²'de Dane Sayısı ve Dane Verimi Özellikleri**Dane ağırlığı (mg dane⁻¹)**

Elde edilen dane ürününden alınan 50 g'lık örneklerdeki dane sayısı ilgili ağırlığa bölünerek hesaplanmıştır.

Metrekarede dane sayısı (dane m⁻²)

Birim alandaki dane verimi dane ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Dane verimi (g m⁻²)

Parsel biçerdöveri (Hege 125, Wintersteiger, Austria) ile hasat edilen ürün ağırlığı, parsel alanına oranlanarak hesaplanmıştır.

Bitki boyu, Başak Ve Sap Uzunluğu Özellikleri

Olgunluk döneminde her parselden parseli temsil edecek şekilde rastgele seçilen 10 başaklı sapta aşağıda belirtilmiş olan ölçümler yapılmıştır.

Bitki Boyu (cm): Toprak yüzeyi ile tepe başakçığının ucuna kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Başak Uzunluğu (cm): Başağın sapa bağlandığı boğumdan tepe başakçığının uç noktasına kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Başak Sapı Uzunluğu (cm): Bayrak yaprağın çıktığı boğumun alt kısmıyla başağın sapa bağlandığı boğum arası mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı özellikleri

Bayrak Yaprak Klorofil Yoğunluğu (SPAD birim): Yaprak klorofil yoğunluğu Çiçeklenme döneminde parsellerde seçilen 5 bayrak yaprağında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler yaprağın ana damardan kaçınılarak, portatif SPAD-502 klorofil yoğunluğu ölçer cihazı (Minolta Camera Co.,Osaka, Japan) ile yapılmıştır.

Bayrak Yaprak eni (mm): Her parselde rastgele seçilen 10 bayrak yaprağının en geniş bölgesinde cetvelle ölçülüp; ortalaması alınmıştır.

Bayrak yaprak alanı (cm² yaprak⁻¹): Her parselde rastgele seçilen 15-20 bayrak yaprağının ayası kesilerek tek yüzeyinin alanı, alan ölçer (Li 3100, Li-COR Inc, Lincoln-Nebreska, USA) ile ölçülüp; yaprak başına hesaplanmıştır.

Biyolojik verim (g m⁻²): Olgunlukta, her parselden, rasgele alınan 0.6 m²'lik alandan alınan bitkilerin 60°C'de kurutma sonrası ağırlıkları hassas terazide tartılarak m² başına bitki kuru ağırlığı olarak hesaplanmıştır.

3.2.4 Verilerin İstatistiksel Analizi

İncelenen karakterlere ait verilerin istatistiksel analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında En Küçük Güvenilir Fark (EGF) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Metrekarede Bitki Sayısı

Bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemlerinin (BBDUD), m^{-2} 'de bitki sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.1'de, ortalama değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. BBDUD'nin çeşitlerin m^{-2} 'de bitki sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	16861.208	1.7644
BBDUD	7	32708.292	1.4669
Hata-1	21	66894.458	
Çeşit (Ç)	2	13198.688	2.4313
BBDUD x Ç	14	42484.646	1.1180
Hata-2	48	130289.333	
DK (%): 12.40			
DK: değişim (varyasyon) katsayısı			

Çizelge 4.1 incelendiğinde, m^{-2} 'de bitki sayısına, BBDUD etkileri, Çeşit etkileri ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunamamıştır.

Çizelge 4.2. BBDUD’da çeşitlerin m²’de bitki sayısı ortalamaları (adet m²) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	364	380	413	386
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	409	445	405	420
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	405	460	485	450
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	431	365	450	415
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	451	411	462	441
ZBS 2.2 + ZBS3.0	431	427	467	442
ZBS 2.2+3.1	433	429	424	429
ZBS 2.2+3.2	484	391	442	439
Ortalama	426	413	443	428
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	ö.d.			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark, ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.2 incelendiğinde, Çeşitlerin uygulamaların tamamında m²’de ortalama 428 bitki sayısı ile istatistiksel anlamda benzer sayıda bitki oluştuğu saptanmıştır. Bu çalışmada BBD’leri çıkış sonrası dönemde uygulandığından, m²’de bitki sayısına BBDUD’lerinin herhangi bir etkisi beklenmemektedir.

4.2. Metrekarede Maksimum Sap Sayısı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, m²’de maksimum sap sayısına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.3’de ortalama değerler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. BBDUD'nin çeşitlerin m²'de maksimum sap sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	52832.708	0.6954
BBDUD	7	495986.625	2.7980*
Hata-1	21	531793.958	
Çeşit (Ç)	2	2505342.438	146.2976**
BBDUD x Ç	14	171893.563	1.4339
Hata-2	48	410999.333	
DK (%): 11.97			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı; *:P≤0.05 düzeyinde önemlidir.**:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.3. incelendiğinde, metrekarede maksimum sap sayısına BBDUD etkileri istatistiksel anlamda önemli, Çeşit etkileri ise istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuştur. Metrekarede maksimum sap sayısında BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunamamıştır

Çizelge 4.4. BBDUD’da çeşitlerin m²’de ortalama maksimum sap sayısı ortalamaları (adet m⁻²) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	562	540	878	660 B
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	602	645	814	686 B
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	664	633	1058	784 AB
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	682	540	939	720 B
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	609	640	1042	763 AB
ZBS 2.2 + ZBS3.0	744	638	1044	808 AB
ZBS 2.2+3.1	749	822	1156	909 A
ZBS 2.2+3.2	865	629	920	804 AB
Ortalama	670 B	646 B	981 A	767
E.G.F.: BBDUD	59.7			
E.G.F.: Çeşit	28.4			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.4 incelendiğinde, Halis çeşidi m²’de ortalama 981.3 sap sayısı ile Adana 99 ve Empire çeşitlerine göre daha fazla sap üretmiştir. BBDUD arasında m² de maksimum sap sayısı önemli farklılık göstermiş, kontrole oranla ZBS 2.2+3.1 döneminde %27.3 düzeyinde önemli artış sağlanmıştır. Bu çalışmada BBD’leri kardeşlenme döneminde uygulandığından, m²’de sap sayısına BBDUD’lerinin etkileri önemli olarak ortaya çıkmıştır. Peltonen-Sainio ve Rajala (2001), yıllara göre BBD uygulamalarının etkili veya etkisiz kalabildiğini bildirmişlerdir.

4.3. Metrekarede Başak Sayısı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, başak sayısı etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.5’de ortalama değerler Çizelge 4.6’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. BBDUD’nin çeşitlerin m²’de başak sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	48140.208	1.3162
BBDUD	7	23390.458	0.2741
Hata-1	21	256018.958	
Çeşit (Ç)	2	16379.438	0.8634
BBDUD x Ç	14	131520.229	0.9904
Hata-2	48	455278.333	
DK (%): 20.18			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı

Çizelge 4.5 incelendiğinde, metrekarede başak sayısına BBDUD, Çeşit ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8.BBDUD’da çeşitlerin m⁻² ortalama başak sayıları (adet m⁻²).

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	562	540	878	660
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	602	645	814	687
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	664	633	1058	785
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	682	540	939	720
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	609	640	1042	763
ZBS 2.2 + ZBS3.0	744	638	1044	808
ZBS 2.2+3.1	749	822	1156	909
ZBS 2.2+3.2	865	629	920	804
Ortalama	684	635	981	767
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	ö.d.			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.6 İncelendiğinde, Çeşitlerin uygulamaların tamamında m²’de ortalama 767.29 başak sayısı ile istatistiksel anlamda benzer sayıda bitki olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada BBD’lerin m²’de başak sayısına etkilerinin önemli bulunmaması muhtemelen Peltonen-Sainio ve Rajala (2001)’a göre BBD etkilerinin yıllara göre çeşitlerin fertil sap sayısının değişmesinden kaynaklanmış olabilir.

4.4. Başakta Başakçık Sayısı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, başakta başakçık sayısı etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7’de ortalama değerler Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.9. BBDUD'nin çeşitlerin başakta başakçık sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	1.792	0.3199
BBDUD	7	13.958	1.068
Hata-1	21	39.208	
Çeşit (Ç)	2	194.021	95.0306**
BBDUD x Ç	14	10.979	0.7682
Hata-2	48	49	
DK (%): 4.25			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **: $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde, başaktaki başakçık sayısında Çeşit etkileri etkileri istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuş, BBDUD ve BBDUD x Çeşit etkileri ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.10. BBDUD’da çeşitlerin m⁻² ortalama başakta başakçık sayıları (adet başak⁻¹) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	23.3	23.5	26.5	24.4
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	21.8	21.8	26.0	23.2
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	22.8	23	26.3	24.0
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	22.5	22.5	26.0	23.6
Sap 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	23.3	23.5	25.8	24.2
ZBS 2.2 + ZBS3.0	23.0	22.8	25.5	23.7
ZBS 2.2+3.1	23.3	22.3	25.3	23.6
ZBS 2.2+3.2	22.5	22.8	25.0	23.4
Ortalama	22.8 B	22.7 B	25.8 A	23.8
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	0.33			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.8. incelendiğinde, Halis çeşidi başakta 25.8 adet başakçık ile en yüksek sayıda başakçık, Adana-99 (22.8 başakçık) ve Empire çeşidi (22.7 başakçık) istatistiksel anlamda benzer sayıda başakçık oluşturmuşlardır.

4.5. Başakta Dane Sayısı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, başakta dane sayısı etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.9’de ortalama değerler Çizelge 4.9’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. BBDUD'nin çeşitlerin başakta dane sayısı etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	186.026	0.3058
BBDUD	7	855.186	0.6025
Hata-1	21	4258.168	
Çeşit (Ç)	2	135.548	0.5350
BBDUD x Ç	14	2324.719	1.3107
Hata-2	48	6080.969	
DK (%): 22.57			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı

Çizelge 4.9. incelendiğinde, Başakta dane sayısına BBDUD, Çeşit ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.12. BBDUD'da çeşitlerin ortalama başakta dane sayısı (dane başak⁻¹)

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	52.5	56.5	58.8	55.9
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	48.3	52.3	61.8	54.1
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	55.0	47.5	62.3	54.9
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	49.3	46.3	60.0	51.8
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	50.3	67.0	60.8	59.3
ZBS 2.2 + ZBS3.0	47.0	50.5	56.5	51.3
ZBS 2.2+3.1	51.7	52.0	61.0	54.9
ZBS 2.2+3.2	52.7	53.0	57.0	54.3
Ortalama	50.8	53.1	59.8	54.6
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	ö.d.			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil.

Çizelge 4.10 incelendiğinde, Çeşitlerin ortalama 54.6 adet başakta dane sayısı ile istatistiksel anlamda benzer sayıda dane oluşturduğu saptanmıştır.

4.6. Dane Ağırlığı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, dane ağırlığına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.11’de ortalama değerler Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.13.. BBDUD’nin çeşitlerin dane ağırlığına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	44	1.2071
BBDUD	7	175.773	2.0666
Hata-1	21	255.162	
Çeşit (Ç)	2	1649.217	64.7296**
BBDUD x Ç	14	151.622	0.8501
Hata-2	48	611.486	
DK (%): 10.51			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde, Dane ağırlığına, Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş, BBDUD ve BBDUD x Çeşit etkileri ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.14. BBDUD'da çeşitlerin ortalama dane ağırlığı(mg dane⁻¹) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	35.6	45.9	33.9	38.4
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	37.7	45.3	35.2	39.4
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	38.8	43.9	35.2	39.3
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	35.8	42.5	34.1	37.5
Sap 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	36.9	43.5	34.7	38.3
ZBS 2.2 + ZBS3.0	39	45.6	36.0	40.2
ZBS 2.2+3.1	38.4	45.3	34.6	39.4
ZBS 2.2+3.2	37.6	39.2	35.7	37.5
Ortalama	37.5 B	43.9 A	34.9 C	38.5
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	1.1			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.12. incelendiğinde, Empire çeşidi 43.9 mg ile en ağır dane oluştururken bunu sırası ile Adana-99 (37.48 mg) ve Halis (34.9 mg) çeşitleri takip etmiştir. Benzer şekilde, El-Fouly ve Fawzi (1970), mepikuat klorit farklı uygulama dozlarının dane ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir. Buna karşın mısır bitkisinde Soltanbeigi (2019) Klormekuat klorit uygulamasının ortalama dane ağırlığını artırıcı yönde etki yaptığı bildirmiştir.

4.7 Metrekarede Dane Sayısı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, metrekarede dane sayısı etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.13'de ortalama değerler Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. BBDUD'nin çeşitlerin m⁻² dane sayısına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	122.186	1.4114
BBDUD	7	171.286	0.8480
Hata-1	21	605.981	
Çeşit (Ç)	2	115.522	3.4840*
BBDUD x Ç	14	274.415	1.1823
Hata-2	48	795.783	
DK (%): 17.42			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı *:P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.13. incelendiğinde, metrekarede dane sayısına Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş, BBDUD ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.16. BBDUD'da çeşitlerin m⁻² ortalama dane sayısı (dane m⁻²) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	19305	18004	25340	20883
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	20749	20608	22975	21444
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	18151	20878	21309	20113
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	19130	20550	21135	20272
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	19367	19910	20110	19796
ZBS 2.2 + ZBS3.0	17893	20043	22701	20212
ZBS 2.2+3.1	21138	21384	23154	21892
ZBS 2.2+3.2	23062	25683	19581	22775
Ortalama	19849 B	20883AB	22038 A	20923
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	1115			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.14. incelendiğinde, Halis çeşidi metrekarede 22038 adet dane ile en yüksek sayıda dane sayısı oluştururken, bunu sırası ile Empire (22038 adet dane m⁻²) ve Adana-99 (19849 adet dane m⁻²) çeşidi izlemiştir.

4.8. Dane Verimi

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, dane verimine etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.15’de ortalama değerler Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. BBDUD’nin çeşitlerin (g m⁻²) dane verimine etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	87253.082	1.5164
BBDUD	7	103688.885	0.7723
Hata-1	21	402770.877	
Çeşit (Ç)	2	602231.129	59.7163**
BBDUD x Ç	148	144681.112	2.0495*
Hata-2	48	242036.846	
DK (%): 9.09			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı *:P≤0.05 düzeyinde önemlidir.**:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.15. incelendiğinde, dane verimine BBDUD etkisi önemli bulunmazken, Çeşit ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. BBDUD’da çeşitlerin ortalama dane verimi (g m⁻²) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	664.7 c	876.1 ab	824.2 a	788.3
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	783.7 ab	895.2 ab	745.6 ab	808.2
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	674.5 bc	880 ab	720.3 ab	758.3
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	644.2 c	838.6 b	667.3 b	716.7
Sap 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	640.4 c	871.7 ab	751.8 ab	754.6
ZBS 2.2 + ZBS3.0	719.5 abc	880.0 ab	783.5 a	794.3
ZBS 2.2+3.1	781.5 ab	932.2 ab	745.7 ab	819.8
ZBS 2.2+3.2	798.8 a	965.1 a	665.2 b	809.7
Ortalama	713.2 B	892.1 A	738.1 B	892.3
E.G.F.: BBDUD	ö.d			
E.G.F.: Çeşit	31.82			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	90.0			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.16 incelendiğinde, Empire çeşidi m⁻²’de 892.1 g dane verimi ile en yüksek verim verirken, bunu 738.1 ve 713.2 g çeşidi m⁻² dane verimi ile sırası ile Halis ve Adana-99 çeşitleri izlemiştir. BBDUD x Ç etkileşiminin verim ortalamalarına etkisi incelendiğinde, ZBS 2.2+3.2 uygulamasında Adana-99 ve Empire çeşitlerinde, kontrole oranla sırası ile %20 ve %10 oranında verim artışı saptanmış, Halis çeşidinde ise BBDUD’nin etkileri dane verimini azaltıcı yönde olmuştur. Yeniçeri (2000), b ekmeklik buğdayda BBDUD ‘nin dane veriminde sağladığı artışın, başakta dane sayısı artışı sonucunda başakta dane verimi artışı ile sağlandığını bildirmiştir. Benzer şekilde, Peltonen-Sainio ve Rajala (2001), BBD (Klormekuat klorit)’nin çeşit ve yıllara göre dane veriminde %0 -%13 oranında artış sağlayabileceğini bildirmişlerdir. Bazı çalışmalarda (El-Fouly ve Fawzi,

1970), mepikuat klorit uygulamalarının fertil kardeş sayısı artışına bağlı olarak dane verimini artırdığını bildirilmiştir. Bu bildirimlere ek olarak Cox ve Otis (1989), aşırı yatma koşulları haricinde BBD uygulamalarının verime bir katkı sağlamadığını bildirmişlerdir.

4.9. Biyolojik Verim

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, biyolojik verim etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.17’de ortalama değerler Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.19.BBDUD’nin çeşitlerin biyolojik verim etkilerine ait varyans analiz değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	2776529.419	1.4946
BBDUD	7	1112550.883	0.2567
Hata-1	21	13003634.002	
Çeşit (Ç)	2	7084329.697	9.1256**
BBDUD x Ç	14	5678302.550	1.0449
Hata-2	48	186317631.884	
DK (%): 27.00			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.17. incelendiğinde, Biyolojik verime Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunurken, BBDUD ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.20. BBDUD’da çeşitlerin ortalama biyolojik verimleri (g m^{-2}) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	1651	2700	2909	2420
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	1667	2145	2461	2091
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	2121	2433	2588	2380
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	1717	2640	2631	2329
Sap 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	1366	2528	2767	2220
ZBS 2.2 + ZBS3.0	2303	2759	2241	2434
ZBS 2.2+3.1	2312	2352	2327	2330
ZBS 2.2+3.2	2252	2278	2223	2251
Ortalama	1924 B	2479 A	2518 A	2307
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	555.7			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.18 incelendiğinde, Empire ve Halis çeşitleri ortalama 2498 g m^{-2} ile yüksek miktarda biyolojik verim oluştururken, Adana-99 çeşidi 1924 g m^{-2} ile daha düşük biyolojik verim üretmiştir.

4.10. Bitki Boyu

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, bitki boyu etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.19’de ortalama değerler Çizelge 4.19’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. BBDUD'nin çeşitlerin bitki boyuna etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	805.565	13.9087
BBDUD	7	48.465	0.3586
Hata-1	21	405.426	
Çeşit (Ç)	2	586.415	19.8946**
BBDUD x Ç	14	196.755	0.9536
Hata-2	48	707.425	
DK (%): 3.52			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.19. incelendiğinde, bitki boyuna Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunurken, BBDUD ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.22. BBDUD'da çeşitlerin ortalama bitki boyu (cm) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	110.8	114.5	106.0	110.4
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	105.8	116.0	106.5	109.4
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	110.0	111.8	108.4	110.1
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	113.3	110.3	107.3	110.3
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	110.3	111.5	106.8	109.5
ZBS 2.2 + ZBS3.0	106.0	112.0	107.7	108.6
ZBS 2.2+3.1	106.8	113.3	110.0	110.0
ZBS 2.2+3.2	106.1	102.7	101.1	103.3
Ortalama	107.7 B	112.6 A	107.1B	108.9
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	1.64			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.20 incelendiğinde, Empire çeşidi 112.6 cm bitki boyu ile diğer çeşitlere (Adana-99 107.7 cm, Halis 107.1 cm) oranla daha uzun boy oluşturmuştur. Bu çalışmada çeşit boylarının istatistiksel anlamda farklı olmasına karşın, BBDUD'lerin önemli bir etkisinin ortaya çıkmaması, çeşitlerin genel bitki boyunun kısa boylu (110 ± 4 cm) olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu durumu, Otto ve Schilling (1986), kısa boylu çeşitlere BBD etkilerinin düşük (% 1.2), uzun boylu çeşitlerde ise daha etkili (% 16-20) olarak bildirilmişlerdir.

4.11. Başak Uzunluğu

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, başak uzunluğu etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.21'de ortalama değerler Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. BBDUD'nin çeşitlerin başak uzunluğuna etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	59.999	6.7007
BBDUD	7	31.076	1.4874
Hata-1	21	62.679	
Çeşit (Ç)	2	8.669	2.5354
BBDUD x Ç	14	55.464	2.3172*
Hata-2	48	82.064	
DK (%): 11.16			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı *: $P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.21 incelendiğinde, Başak uzunluğuna BBDUD x Çeşit etkileri önemli bulunurken, BBDUD ve Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.24. BBDUD'da çeşitlerin ortalama başak uzunluğu (cm) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	12.6 a	11.4 b	13.3 a	12.4
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	11.5 ab	12.1 b	11.7 ab	11.9
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	12.4 ab	11.7 b	12.2 ab	11.9
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	11.0 ab	12.1 b	11.8 ab	11.8
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	11.2 ab	12.1 b	11.9 ab	11.5
ZBS 2.2 + ZBS3.0	11.1 ab	11.3 b	10.8 b	11.0
ZBS 2.2+3.1	10.3 b	11.0 b	10.6 b	10.8
ZBS 2.2+3.2	10.8 ab	15.1 a	10.9 b	12.3
Ortalama	11.8	12.4	12.3	12.1
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	ö.d.			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	1.84			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.22 incelendiğinde, Çeşitlerin 12.1 cm başak uzunluğu ile İstatistiksel olarak benzer değerler olduğu saptanmıştır. BBDUD x Çeşit etkisi Adana-99 ve Halis çeşitlerinde olumlu yönde bir etki sağlamazken, Empire çeşidinde ZBS [2.2+3.2] uygulaması başak uzunluğunda kontrole oranla %32 oranında artış sağlamıştır. Benzer şekilde El-Fouly ve Fawzi (1970), buğdayda Klormekuat klorit uygulamalarının başak uzunluğuna etki yapmadığını bildirirken, Sutulova ve Egorov (1991), buğdayda başak uzunluğuna kısaltıcı yönde etki yaptığını bildirmişlerdir.

4.12. Başak Sapı Uzunluğu

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, başak sapı uzunluğuna etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.23’de ortalama değerler Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.25.BBDUD’nin çeşitlerin başak sapı uzunluğuna etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	153.521	4.2678
BBDUD	7	17.457	0.2080
Hata-1	21	251.804	
Çeşit (Ç)	2	432.179	27.4624**
BBDUD x Ç	14	177.643	1.6126
Hata-2	48	377.690	
DK (%): 15.29			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.23. incelendiğinde, başak sapı uzunluğuna çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunurken, BBDUD ve BBDUD x Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.26.BBDUD’da çeşitlerin ortalama başak sapı uzunluğu (cm) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	18.5	21.0	15.5	18.3
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	22.0	20.5	14.5	19.0
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	17.3	23.8	13.8	18.2
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	20.0	20.0	16.7	18.8
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	19.8	21.5	14.3	18.5
ZBS 2.2 + ZBS3.0	20.0	21.0	14.3	18.4
ZBS 2.2+3.1	18.3	19.3	18.3	18.5
ZBS 2.2+3.2	19.8	19.3	19.3	19.4
Ortalama	18.7 B	20.7 A	15.6 C	19.0
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	1.35			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.24 incelendiğinde, Empire çeşidi ortalama 20.75 cm ile en uzun başak sapı oluştururken, bunu sırası ile Adana-99 (18.7 cm) ve Empire (15.5 cm) çeşitleri izlemiştir. Bu çalışmaya başak sapı uzunluğuna BBD’sinin önemli etkisi bulunmamasına karşın, başka çalışmalarda da istatistik anlamda önem sınırına yakın düzeyde ($p \leq 0.05-0.06$) BBD’sinin başak sapına kısaltıcı etki saptanmıştır (Knapp ve Volenec, 1987).

4.13. Bayrak Yaprak Klorofil Yoğunluğu

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, bayrak yaprak klorofil yoğunluğuna (BYKY) etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.25’de ortalama değerler Çizelge 4.25’de verilmiştir

Çizelge 4.27.BBDUD'nin çeşitlerin BBDUD'na etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon		Kareler	
Kaynakları	Serbestlik derecesi	ortalaması	F değeri
Blok	3	95.544	3.4097
BBDUD	7	103.641	1.5852
Hata-1	21	196.145	
Çeşit (Ç)	2	1911.944	126.7040**
BBDUD x Ç	14	169.565	1.6053
Hata-2	48	362.156	

DK (%): 6.33

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.25. incelendiğinde, BYKY'na Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. BYKY'na BBDUD x Çeşit etkileşimi ve BBDUD uygulamaları etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır .

Çizelge 4.28.BBDUD'da çeşitlerin ortalama BYKY'ğu (SPAD birim) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	45.0	39.0	50.4	44.7
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	39.7	41.5	49.4	43.5
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	38.7	41.6	51.4	43.8
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	42.3	39.9	51.7	44.6
Sapa 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	37.7	36.5	49.8	41.3
ZBS 2.2 + ZBS3.0	39.7	40.0	49.6	43.1
ZBS 2.2+3.1	43.7	40.0	49.9	44.5
ZBS 2.2+3.2	39.4	40.6	50.0	43.3
Ortalama	40.8 B	39.8 B	50.3 A	43.6
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	1.39			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.26 incelendiğinde, Halis çeşidi ortalama 50.3 SPAD birim ile BYKY en yoğun çeşit olurken, bunu ortalama 40.0 SPAD değeri ile Adana-99 ve Empire çeşitleri izlemiştir.

4.14. Bayrak Yaprak Eni

Bugday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, bayrak yaprak enine etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.27’de ortalama değerler Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.29. BBDUD’nin çeşitlerin bayrak yaprak enine etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0.141	1.2058
BBDUD	7	0.553	2.0240
Hata-1	21	0.819	
Çeşit (Ç)	2	1.057	14.1731**
BBDUD x Ç	14	0.770	1.4741
Hata-2	48	1.790	
DK (%): 9.41			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **:P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.27 incelendiğinde, bayrak yaprak enine çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Bayrak yaprak enine BBDUD x Çeşit etkileşimi ve BBDUD etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.30.BBDUD’da çeşitlerin ortalama bayrak yaprak eni (cm) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	2.1	2.1	2.3	2.2
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	1.9	2.0	2.1	2.0
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	1.8	2.2	2.4	2.1
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	1.9	2.0	1.9	1.9
Sap 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	1.9	2.1	2.1	2.0
ZBS 2.2 + ZBS3.0	1.9	2.2	2.0	2.0
ZBS 2.2+3.1	2.0	2.1	1.9	1.9
ZBS 2.2+3.2	1.9	2.4	2.2	2.1
Ortalama	1.9 B	2.1 A	2.0 A	2.3
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	0.09			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.28 incelendiğinde, Halis çeşidi 2.0 cm ile en geniş yaprak oluştururken bunu ortalama 1.9 cm yaprak eni ile Adana-99 ve Empire çeşitleri izlemiştir.

4.15. Bayrak Bayrak Yaprak Alanı

Buğday çeşitlerine BBDUD uygulamalarının, bayrak yaprak alanına etkilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.29’de ortalama değerler Çizelge 4.29’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. BBDUD'nin çeşitlerin bayrak yaprak alanına etkilerine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon			
Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	985.030	10.1770
BBDUD	7	286.943	1.2705
Hata-1	21	677.532	
Çeşit (Ç)	2	3307.876	53.7960**
BBDUD x Ç	14	558.929	1.2986
Hata-2	48	1475.742	
DK (%): 16.48			

DK: değişim (varyasyon) katsayısı **: $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.29 incelendiğinde, bayrak yaprak alanına Çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Bayrak yaprak alanında BBDUD x Çeşit etkileşimi ve BBDUD uygulamaları etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.32. BBDUD’da çeşitlerin ortalama bayrak yaprak alanı (cm² yaprak⁻¹) ve oluşan gruplar.

Uygulamalar (BBDUD)	Çeşitler			
	Adana-99	Empire	Halis	Ortalama
Kontrol	25.7	30.5	45.8	34.0
Kardeşlenme (ZBS 2.2)	25.2	32.4	39.1	32.2
Sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0)	28.5	34.7	47.8	37.0
Sap 1 boğumlu +(ZBS 3.1)	25.4	31.5	50.5	35.8
Sap 2 boğumlu +(ZBS 3.2)	28.5	32.6	33.9	31.6
ZBS 2.2 + ZBS3.0	24.7	33.4	42.1	33.4
ZBS 2.2+3.1	27.7	33.2	41.4	34.0
ZBS 2.2+3.2	29.7	34.6	41.7	35.3
Ortalama	27.2 C	32.3 B	41.4 A	34.1
E.G.F.: BBDUD	ö.d.			
E.G.F.: Çeşit	1.60			
E.G.F.: BBDUD x Çeşit	ö.d.			

E.G.F.: En Küçük Güvenilir Fark , ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.30 incelendiğinde, Halis çeşidi 41.4 cm² bayrak yaprak alanı ile en büyük yaprak oluştururken, bunu 32.3 ve 27.2 cm² ile Empire ve Adana-99 çeşitleri izlemiştir. Bu çalışmada bayrak yaprak alınana BBD’sinin önemli bir etkisi saptanmazken, Feucht ve ark. (1982), buğdayın 5 yapraklı döneminde Mepikuar klorit uygulamasının yaprak alanını artırıcı etki yaptığını bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde tarım alanın da birçok uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamalar çeşitlilik göstermekte olup, öncelik verim ve verim bileşenleri olmakla beraber bu bileşenlere etki eden uygulamalar geliştirilmiştir. Bu çalışmada, bitkiler Zadoks büyüme skalasına (ZBS) göre takip edilerek; kardeşlenme (ZBS 2.2), sapa kalkma başlangıcı (ZBS 3.0), sap bir boğumlu (ZBS 3.1), sap iki boğumlu (ZBS 3.2), [ZBS 2.2 + ZBS3.0], [ZBS 2.2+3.1], [ZBS 2.2+3.2] dönemlerinde bitkilere Klormekuat klorit (BBDUD), dekara 125 ml dozunda pülvarize edilerek, Adana-99, Empire ve Halis çeşitlerine uygulanmıştır.

Metrekarede bitki sayısına BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin metrekarede sap sayıları farklılık göstermiştir. Halis çeşidi m²'de ortalama 981.3 sap sayısı ile Adana-99 ve Empire çeşitlerine göre daha fazla sayıda sap üretmiştir.

Metrekarede başak sayısına BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitler de benzer sayıda (767.3 adet m²) başak oluşturmuşlardır.

Başakta başakçık sayısına BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin başakçık sayıları farklılık göstermiştir. Halis çeşidi başakta 25.8 başakçık ile en fazla başakçıklı çeşit olmuştur.

Başakta dane sayısına BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitler de benzer sayıda (54.5 adet başak⁻¹) başakta dane oluşturmuşlardır.

Dane ağırlığına BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin dane ağırlıkları farklılık göstermiş, Empire çeşidi 43.9 mg ile en ağır daneli çeşit olurken bunu, 37.4 mg ile Adana-99 ve 34.9 mg ile Halis çeşitleri izlemiştir.

Metrekarede dane sayısına BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin dane metrekarede dane sayıları farklılık göstermiş, Halis ve Empire çeşitleri istatistiksel anlamda benzer ve metrekarede yüksek sayıda dane

(21460 adet m²) oluşturan çeşitler olurken, Adana-99 çeşidi metrekarede daha az sayıda dane (19849 adet m²) oluşturmuştur.

Dane verimine BBDUD uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. BBDUD uygulamalarına her çeşit tepki vermemiştir. Yüksek dane verimli (ortalama 815.1 g m⁻²) Empire ve Halis çeşitlerinde BBDUD etkisi önemli bulunmazken, düşük verimli (ortalama 713.4 g m⁻²) Adana-99 çeşidinde ZBS [2.2+3.2] uygulaması kontrole oranla %20.1 düzeyinde artış sağlamıştır.

Sonuç olarak, ekmeklik buğday tarımında Klormekuat klorit uygulaması (BBD) uygulamasında bitkinin gelişme durumuna göre uygulama tekrarı ile çeşit seçimi önemli bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A., Birinci, G., 1992. Erzurum koşullarında Tokak 157/37 arpa çeşidinin cyncocel ve azot uygulamalarına tepkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2).
- Ali, N, Alam, P., Sah, A., Izhar, Y., Kumar, S., 2021. Influence of Fertility Levels and Plant Growth Retardants on Growth and Productivity of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Jharkhand. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, ISSN: 2319-7706 Volume 10 Number 01 (2021)
- Auškalnienė, O., 2005. The influence of modus mixtures with other plant growth regulators on the grain yield and productivity of winter wheat. Žemdirbystė, Mokslo darbai, 90, 48-60.
- Beşer, E., Adak, M. S., 1999. Effect of different dose and application time of cyncocel on yield and yield components in faba bean (*Vicia faba* L.). Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(1-2).
- Bokhari, U. G., Youngner, V. B. 1971. Effects of CCC on the Growth of Wheat Plants and their Untreated Progeny 1. Agronomy journal, 63(5), 809-811.
- Cox, W. J., & Otis, D. J. (1989). Growth and yield of winter wheat as influenced by chlormequat chloride and ethephon. Agronomy journal, 81(2), 264-270.
- Dastan, S., Mobasser, H. R., Ghanbari-Malidarreh, A., Arab, R., Ghorbannia, E., & Rahimi, R., 2011. Effects of sowing dates and CCC application on morphological traits, agronomical indices and grain yield in barley cultivars. World Applied Sciences Journal, 14(11), 1717-1723.
- El-Fouly, M. M., & Fawzi, A. F. A. (1970). Increase in wheat grain yield induced by chlormequat chloride. Pesticide Science, 1(4), 129-131.

- Feucht, D., Schmitz, M., & Höfner, W. (1982). Veränderungen der Blattspreiten und des Chlorophyllgehaltes der Fahnenblätter von Winterweizen durch Wachstumsregulatoren. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*, 145(3), 288-295.
- Griffin, S., Hollis, J., 2017. Plant growth regulators on winter wheat–yield benefits of variable rate application. *Advances in Animal Biosciences*, 8(2), 233-237.
- Ghuman, L., Ram, H., 2021. Enhancing wheat (*Triticum aestivum* L.) grain yield and quality by managing lodging with growth regulators under different nutrition levels. *Journal of Plant Nutrition*, 44(13), 1916-1929.
- Kanber, R., 1984. Çukurova Koşullarında Açık Su Yüzeyi Buharlaştmasından Yararlanarak Birinci ve İkinci Ürün Yerfistiğinin Sulanması. Bölge Topraksu Arşt. Enst. Yay. 114(64), Tarsus, 93 s.
- Karakuş C, Köker R., 2007. Tarımda bitki gelişim düzenleyicilerin (BGD) kullanımı ve hormon riski. Üniversite Öğrencileri 2. Çevre Sorunları Kongresi, İstanbul s. 163-175.
- Kılıç, H., Özberk, İ., Özberk, F., 2006. CCE (Chlormequat-Chlorid+ Ethephon)’ın Aydın-93 Makarnalık Buğday Çeşidinde Yatma, Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. *J.Agric.Fac.Ç.Ü.*, 21 (2) : 15-22.
- Knapp, J. S., Harms, C. L., & Volenec, J. J. (1987). Growth Regulator Effects on Wheat Culm Nonstructural and Structural Carbohydrates and Lignin 1. *Crop Science*, 27(6), 1201-1205.
- Lloveras J, Gomez-Ibarlucea C, Carreiras W, Bueno J, Casal L., 1990. The effect of growth regula wheat from galicia. *Investigacion Agraria Produccion Vegetales* 5: 89-101.
- Ma, B.L. and D.L. Smith, 1992a. Modification of tiller productivity in spring barley by application of Chlormequat or Ethephon. *Crop Sci.*, 32: 735-740.
- Ma, B.L. and D.L. Smith, 1992b. Growth regulator effects on above ground dry matter partitioning during grain fill of spring barley. *Crop Sci*, 32: 741-746.

- Mutlu, A. A., Öktem, A. 2017. Effect of different ethephon doses to plant height, lodging and grain yield of durum wheat (*Triticum durum* L.). *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(1), 53-58.
- Otto S, Schilling G., 1986. Possibilities for applying stem stabilizers in winter wheat seed production. *Wissenschaftliche Beiträge, MartinLuther Universität Halle Wittenberg* 76: 781-791.
- Peake, A. S., Bell, K. L., Fischer, R. A., Gardner, M., Das, B. T., Poole, N., & Mumford, M. (2020). Cultivar× management interaction to reduce lodging and improve grain yield of irrigated spring wheat: optimising plant growth regulator use, N application timing, row spacing and sowing date. *Frontiers in Plant Science*, 11, 401.
- Peltonen-Sainio, P., Rajala, A., 2001. Chlormequat chloride and ethephon affect growth and yield formation of conventional, naked and dwarf oat.
- Qin, R., Noulas, C., Wysocki, D., Liang, X., Wang, G., & Lukas, S. (2020). Application of plant growth regulators on soft white winter wheat under different nitrogen fertilizer scenarios in irrigated fields. *Agriculture*, 10(7), 305.
- Rademacher W (2009) Control of lodging in intense European cereal production. *Proceedings of the 36th Annual Meeting of the Plant Growth Regulation Society of America*, Asheville, North Carolina, USA, pp. 61-69.
- Rajala, A., Peltonen-Sainio, P., Onnela, M., Jackson, M., 2002. Effects of applying stem-shortening plant growth regulators to leaves on root elongation by seedlings of wheat, oat and barley: mediation by ethylene. *Plant Growth Regulation*, 38(1), 51-59.
- SARDA, 2019. Considering Plant Growth Regulators on Wheat? What You Need to Know. Available on-line September 2022. <https://sarda.ca/considering-plant-growth-regulators-on-wheat-what-you-need-to-know/>.

- Sutulova, V.I., Egorov, I.V. 1991. Cultivator specificity in response of spring wheat to treatment with growth regulators. Nauchnye-Doklady-VyssheiShokly-Bioligichevki-Navki. 1991, No: 2, 119-126, Russia.
- Stahli, D., Perrissin-Fabert, D., Blouet, A., Guckert, A., 1995. Contribution of the wheat (*Triticum aestivum* L.) flag leaf to grain yield in response to plant growth regulators. Plant growth regulation, 16(3), 293-297.
- Soltanbeigi, A. 2019. Effect of drought stress and seed pretreatment with CCC on yield and yield components of maize varieties. Tekirdağ
- Yeniçeri E. 2000. Çukurova Koşullarında Buğdayda Azot Kullanım Etkinliğini Artırma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim, DalıYüksek Lisans Tezi. 120 sayfa.
- Zadoks, J. C., Chang, T. T., Konzak, C. F. 1974. A decimal code for the growth stage of cereals. Weed Research, 14, 415–421.

ÖZGEÇMİŞ

Deniz KAZAK, İlkokul eğitimimi Yavuz Sultan Selim İlkokulu'nda, lise eğitimimi ise Şehit Ali Çiftçi çok programlı Lisesi'nde tamamladı. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü kazandı. 2019 yılın da mezun olup 2019 yılında yüksek lisans öğrencisi olarak Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitim-öğretimine devam etmektedir.

