T.C

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE YAPILAN SULAMALARIN VERİM VE TARIMSAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

Şeyma KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Haziran - 2019

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Jürimiz tarafından yapılan "FARKLI KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE BAZI GELİŞME DÖNEMLERİNDE YAPILAN SULAMALARIN VERİM VE TARIMSAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Prof. Dr. Davut KARAASLAN

Üye : Doç. Dr. Özlem TONÇER

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Hüseyin ARSLAN



Tez Savunma Sınavı Tarihi: 05/07/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu belirlemem de ve tezimin hazırlamasında benden desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Davut KARAASLAN'a, çok değerli yardımlarını gördüğüm doktora öğrencisi Öğretim görevlisi Samet AYIŞIĞINA'A tezimin tüm aşamalarında beni motive eden sevgili eşim Eshat KARACA'ya ve bu aşamada benimde anneleri olmamın yanı sıra bir öğrenci olduğumun farkındalığı ile kendi sorumluluklarını almaya çalışan çok kıymetli oğullarım Sabri, Samet ve Salih KARACA'ya teşekkürü bir borç bilip çok teşekkür ederim.

Bu çalışmamda Ziraat 18.016 proje numarası ile bana destek olan Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (DÜBAP) birimine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Şeyma KARACA

Haziran 2019 - Diyarbakır

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR		I
İÇİNDEKİLER		II
ÖZET		IV
ABSTRACT		V
ÇİZELGE LİSTESİ		VI
ŞEKİL LİSTESİ		VIII
KISALTMA VE SİMGELER		X
1.	**GİRİŞ**	1
2.	**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**	5
3.	**MATERYAL VE METOT**	9
3.1.	Materyal	9
3.1.1.	Araştırmada Kullanılan Çeşitler	9
3.1.2.	Araştırma Yerinin Coğrafi Konumu	9
3.1.3.	Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	9
3.1.4.	Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	10
3.2.	Metot	10
3.2.1.	Denemenin Kurulması, Ekim, Bakım, Hasat ve Harman İşlemleri	10
3.2.2.	Araştırmada İncelenen Özellikler	12
3.2.3.	Verilerin Değerlendirilmesi	13
4.	**BULGULAR VE TARTIŞMA**	15
4.1.	Bitki Boyu	15
4.2.	Dal Sayısı	18
4.3.	Harnup Sayısı	20

4.4. Harnupta Tohum Sayısı……..……...… 23

4.5. Bin Tohum Ağırlığı…….....…….… 26

4.6. Yağ Oranı…….....……..... 29

4.7. Yağ Verimi…….....……...… 31

4.8. Tohum Verimi…….…….....……..... 34

4.9. Protein Oranı…….……..…….....……..... 38

5. SONUÇ ve ÖNERİLER…….....…... 41

6. KAYNAKLAR…….....……... 43

ÖZGEÇMİŞ 47

ÖZET

BAZI KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE YAPILAN SULAMALARIN VERİM VE TARIMSAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma KARACA

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2019

Bu çalışmada Diyarbakır ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme sezonunda 2 farklı kolza çeşidinin (Samibey ve Süzer) bazı gelişim dönemlerinde (kontrol, sapa kalkma, çiçeklenme, harnup dolum, sapa kalkma-çiçeklenme, sapa kalkma-harnup dolum, çiçeklenme-harnup dolum, sapa kalkma-çiçeklenme-harnup dolum) yapılan sulamaların verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüş olup, varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Bu araştırmada; bitki boyu 149-201,7 cm, bitki başına dal sayısı 6-9,6 adet/bitki, harnup sayısı 164,5-363,2 adet/bitki, harnupta tohum sayısı 20,6-31,6 adet/harnup, bin tane ağırlığı 34,7-43,1 g, tohum verimi 84,8-235 kg/da, yağ oranı %42,4-%51,3, yağ verimi 35,5-119,8 kg/da, protein oranı %29,2-36,3 arasında değişim göstermiştir. Yapılan varyans analizleri sonucunda bitki boyu ve dal sayısı istatistiki olarak en yüksek değerler Süzer çeşidinden elde edilirken diğer özellikler bakımından çeşitlerin istatistiki olarak bir etkisi olmamıştır. Farklı sulama zamanlarının ise sadece yağ oranı üzerine istatistiki anlamda bir etkisi olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kolza, çeşit, sulama, verim, kalite

ABSTRACT

THE EFFECT OF IRRIGATION IN DIFFERENT DEVELOPMENT PERIODS ON YIELD AND AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF SOME WINTER RAPE CULTIVARS

MASTER'S THESIS

Şeyma KARACA

DICLE UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF FIELD CROP

2019

In this study, the effect of irrigation in different development periods (control, stem extension, flowering, carob filling, stem extension-flowering, stem extension-carob filling, flowering-carob filling, stem extension- flowering- carob filling) on different rape varieties (Samibey and Suzer) at yield and agricultural characteristics in 2017-2018 growing season in Diyarbakır ecological conditions were investigated. The experiment was carried out according to the split plots experiment design, variance analyzes were performed and the averages were subjected to Duncan multiple comparison test. In this study; plant height ranged from 149 to 201.7 cm, number of branches per plant from 6 to 9.6 pcs / plant, number of carobs from164.5 to 363.2 pcs / plant, number of seeds in carob from 20.6 to 31.6 pcs / carob, thousand grain weight from 34.7 to 43.1 g, seed yield from 84.8 to 235 kg / da, the oil content from 42.4% to 51.3%, oil yield from 35.5 to 119.8 kg / da, protein content from 29.2% to 36.3%. As a result of the analysis of variance, plant height and number of branches were obtained from the Süzer varieties with the highest statistical values, while the varieties did not have a statistically significant effect in terms of other characteristics. There was no statistically significant effect of different irrigation times on oil content.

Key Words: Rape, variety, irrigation, yield, quality

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 1.1.	Türkiye'de Yağlı Tohum Üretimi (Bin Ton)	1
Çizelge 3.1.	Diyarbakır'da uzun yıllara ve vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri	9
Çizelge 3.2.	Deneme Alanının Toprak Özellikleri	10
Çizelge 4.1.	Kolza bitkisinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları	16
Çizelge 4.2.	Kolza bitkisinin bitki boyuna ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	16
Çizelge 4.3.	Kolza bitkisinin dal sayısına ait varyans analiz sonuçları	19
Çizelge 4.4.	Kolza bitkisinin dal sayısına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	19
Çizelge 4.5.	Kolza bitkisinin harnup sayısına ait varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 4.6.	Kolza bitkisinin harnup sayısına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	22
Çizelge 4.7.	Kolza bitkisinin harnupta tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.8.	Kolza bitkisinin harnupta tohum sayısına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	25
Çizelge 4.9.	Kolza bitkisinin bin tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.10.	Kolza bitkisinin bin tohum ağırlığına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	28
Çizelge 4.11.	Kolza bitkisinin yağ oranına ait varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.12.	Kolza bitkisinin yağ oranına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	31
Çizelge 4.13.	Kolza bitkisinin yağ verimine ait varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.14.	Kolza bitkisinin yağ verimine ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	33

Çizelge 4.15.	Kolza bitkisinin tohum verimine ait varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.16.	Kolza bitkisinin tohum verimine ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	36
Çizelge 4.17.	Kolza bitkisinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.18.	Kolza bitkisinin protein oranına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları	39

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 3.1.	Kolza ekimi sırasında çekilen toprak görüntüsü	12
Şekil 4.1.	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı bitki boyu (cm) ortalamaları	17
Şekil 4.2.	Kolzada sulama zamanına bağlı bitki boyu (cm) ortalamaları	18
Şekil 4.3.	Kolzada çeşide bağlı bitki boyu (cm) ortalamaları	18
Şekil 4.4	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı dal sayısı ortalamaları	20
Şekil 4.5.	Kolzada sulama zamanına bağlı dal sayısı ortalamaları	21
Şekil 4.6.	Kolzada çeşide bağlı dal sayısı ortalamaları	21
Şekil 4.7.	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı harnup sayısı ortalamaları	23
Şekil 4.8.	Kolzada sulama zamanına bağlı harnup sayısı ortalamaları	24
Şekil 4.9.	Kolzada çeşide bağlı harnup sayısı ortalamaları	24
Şekil 4.10.	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı harnupta tohum sayısı ortalamaları	26
Şekil 4.11.	Kolzada sulama zamanına bağlı harnupta tohum sayısı ortalamaları	27
Şekil 4.12.	Kolzada çeşide bağlı harnupta tohum sayısı ortalamaları	27
Şekil 4.13.	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı bin tohum ağırlığına ortalamaları	29
Şekil 4.14.	Kolzada sulama zamanına bağlı bin tohum ağırlığı ortalamaları	30
Şekil 4.15.	Kolzada çeşide bağlı bin tohum ağırlığı ortalamaları	30
Şekil 4.16.	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı yağ oranına ortalamaları	31
Şekil 4.17.	Kolzada sulama zamanına bağlı yağ oranı ortalamaları	32
Şekil 4.18.	Kolzada çeşide bağlı yağ oranı ortalamaları	32
Şekil 4.19.	Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı yağ verimine ortalamaları	34

Şekil 4.20. Kolzada sulama zamanına bağlı yağ verimi ortalamaları 35

Şekil 4.21. Kolzada çeşide bağlı yağ verimi ortalamaları 35

Şekil 4.22. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı tohum verimi ortalamaları 37

Şekil 4.23. Kolzada sulama zamanına bağlı tohum verimi ortalamaları 38

Şekil 4.24. Kolzada çeşide bağlı tohum verimi ortalamaları 38

Şekil 4.25. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı protein oranı ortalamaları 40

Şekil 4.26. Kolzada sulama zamanına bağlı protein oranı ortalamaları 40

Şekil 4.27. Kolzada çeşide bağlı protein oranı ortalamaları 40

KISALTMA VE SİMGELER

^{0}C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
cm	: Santimetre
da	: Dekar
D.K.	: Değişim katsayısı
E.G.F.	: En Güvenilir Fark
F	: F Testi
G	: Gram
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/dekar
M	: Metre
mm	: Milimetre
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
SK	: Sapa Kalkma
ÇK	: Çiçeklenme
HD	: Harnup Dolum

1. GİRİŞ

Karbonhidrat, protein ve yağlar insan beslenmesinde vazgeçilmez unsurlar olup yağ vücuda en fazla enerji veren önemli bir besin grubudur (Arıoğlu, 2014).

Yağlar incelendiğinde, bitkisel ve hayvansal kaynaklı olduğu görülmektedir. Hayvansal yağlar yüksek seviyede doymuş yağ asitleri içermesi insan sağlığına olumsuz etki edeceği düşünülürse tüm dünya üzerinde yağ kaynağı olarak bitkisel yağların kullanımı daha yaygın olmaktadır. Bitkisel yağlar içerdikleri doymamış yağ asitleri ile kandaki kolesterol seviyesini düşürmekte ve kalp damar hastalıklarının önlenmesinde önemli rol oynadıkları düşünülmektedir (Arıoğlu ve ark. 2010).

Dünya üzerinde gıda olarak tüketilen yağların %76. 2'si bitkisel kökenlidir. Tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitki var olmasına rağmen, sanayide işlenerek yağ elde edilen bitkiler sınırlıdır. Bunlar; soya, ayçiçeği, pamuk, kolza, yerfıstığı, susam, aspir, hintyağı, haşhaş, keten, kenevir, jojoba, mısır, zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gelmektedir. 2018 yılı verilerine göre, ülkemizde 3.816 bin ton yağlı tohum üretimi gerçekleşmiş ve bu yağlı tohumlar içerisinde kolza üretimi 120 bin ton olduğu görülmektedir. Çizelge 1. 1 (Anonim 2018).

Çizelge 1. 1. Türkiye'de yağlı tohum üretimi (Bin Ton)

	2013	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
AYÇİÇEK TOHUMU	1.400	1.200	1.200	1.250	1.800	1.951
PAMUK TOHUMU	950	1.200	1.000	1.100	1.470	1.560
SOYA FASULYESİ	180	153	161	165	140	140
KOLZA TOHUMU	102	112	120	125	60	120
ASPİR TOHUMU	45	76	70	58	50	45
TOPLAM	**2.677**	**2.741**	**2.551**	**2.698**	**3.520**	**3.816**

Kolza yağı ilk olarak Asya ve Avrupa'da gaz lambalarında kullanılmaya başlanmış daha sonra insanlar yemek yağı olarak kullanmıştır. Kolza tarımının 1600 yıllarından itibaren yağ bitkisi olarak Çin'den Kanada'ya geniş bir alanda tarımının yapıldığı bilinmektedir. (Appelovist ve Ohlson, 1972; Anonymous, 1981; Downey

ve Röbbelen, 1989). Fizyolojik olarak yazlık ve kışlık çeşitleri olan kolza başta Çin, Hindistan, Kanada, ABD, Almanya, Fransa, Avusturalya, İngiltere, Polonya, Pakistan, Bangladeş, Çek Cumhuriyeti, Rusya, Slovakya ve Macaristan gibi birçok ülkede, geniş ölçüde tarımı yapılan, bitkisel yağ ihtiyacını karşılayan önemli bir yağ bitkisidir. (Anonim, 2016a).

Kolza yağının içeriğindeki yüksek erüsik asit bu yağın tüketimini olumsuz kılmıştır. Kanada'da uzmanlar kolzanın gerek yemeklik yağ açığının kapatılmasında, gerekse hayvansal yem sanayisinde kullanımından vazgeçmemek adına yağdaki erüsik asit ve küspedeki glukozinolat miktarının nasıl düşürüleceğini araştırmışlardır. Dr. Baldur Stefanssonkolzada erüsik asit ve glukozinolat miktarını düşürmüş ve bu çeşide "Canola" adı verilmiştir. Bu çeşidin geliştirilmesiyle tüm dünyada kanola tarımı hızla yayılmıştır. Kolza bu haliyle ıslah edildikten sonra yağ asitleri kompozisyonuna bakıldığında oleik asit %59.8, linoleik asit %19.4, linolenik asit %10.2, palmitik asit %9.2 eicosenoik asit %0.2 ve erusik asit %0.3 olduğu görülmektedir. Daha sonraki çalışmalarda linoleik asit seviyesi %3 'ün altında, linoleik asit %22'nin üstünde olan çeşitler geliştirilmesi önem kazanmıştır. Bu çalışmaların yapılmasındaki amaç düşük linolenik asitin depolama ömrünü uzatması, yüksek Linoleik asitin ise besleyicilik değerini arttırmasıdır. Linoleik asit bakımından zengin olan kolza yağı, kolestrol ve trigliserit seviyesini düşürmekte, kan hücrelerinin akışkanlığını arttırarak damar tıkanıklığını önlemektedir (Downey ve Röbbelen, 1989).

Ülkemizde kolza tarımı 1948 yıllından itibaren yapıldığı görülse de, 1960 yıllarında Balkan göçmenleri tarafından Trakya' ya getirilmesiyle kolza üretiminde önemli artış olduğu görülmüştür. Ancak daha sonraki yıllarda yağ içeriğindeki erüsik asit oranının ve küspesindeki glukozinolatın yüksek olması nedeniyle ülkemizde ekim yasağı getirilmiştir. Daha sonraki yıllarda Kanada yürütülen çalışmalardan erüsik asitsiz ve glikosinolatsız 00 tipi yazlık ve kışlık kolza çeşitleri geliştirildikten sonra ülkemizde de kanola tarımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

2016 yılı verilerine göre AB ülkelerinde 20.100 milyon ton, Kanada'da 18 milyon ton, Çin'de 6.950 milyon ton, Türkiye'de ise 125 bin ton kolza üretimi gerçekleşmiştir (Anonim 2016).

Ülkemizde 2017 sezonunda 165 bin 500 dekar alana kolza ekimi yapılmış, 48 bin 200 ton ürün elde edilmiştir. 2018 yılına baktığımızda 504 bin dekara yükselen kolza ekim alanından 118 bin 500 ton ürün elde edildiği görülmektedir. 2018 sezonunda Trakya'da 422 bin dekarda, İç Anadolu'da 82 bin dekar alanda kolza üretimi gerçekleştirildiği görülmektedir (Anonim 2017).

Ülkemizdeki yağ ihtiyacını karşılamak amacıyla farklı yağ bitkilerinden faydalanılması gerekmektedir. Birçok bitkinin yetişmesinde elverişli tarım topraklarına sahip olmasına rağmen ülkemizin bitkisel yağ açığı artarak devam etmektedir. Kolza yağ açığını kapatma konusunda önemli bir bitkidir. Kolzanın ülkemizde yetiştirilmesi adına en uygun yetiştirme teknikleri geliştirilmeli ve bölgelere uygun çeşitler belirlenmelidir (Anonim 2017).

Kolzayı ülkemizde yetiştirilmesinde avantaj sağlayacak diğer bir konuda kış döneminde yetiştirilmeye uygun bir bitki olmasıdır. Ülkemiz de kışın çok soğuk geçmediği, yağışın yeterli düzeyde olduğu bölgelerde sulama yapılmadan kolza tarımı yapılabilir. Bazı bölgelerde ise ilkbaharda sulama yapılarak verim artışında istenilen amaç elde edilmiş olur.

Kışın kullanılacak kolza çeşitleri buğday ile ekim nöbetine konulabilir. Bu da mevcut yağ açığını en avantajlı şekilde kapatmaya olanak sağladığı görülmelidir. Kolzayı yetiştirmek için uygun bölgeler ülkemizde Marmara, Ege, Akdeniz, Çukurova, Güneydoğu Anadolu, bölgelerinde olduğu görülmektedir (Anonim 2016).

Kolza çiçeklenme döneminde arıları cezbeden sarı çiçeklere bol miktarda sahip olması onu arıcılıkta da değerli bir bitki haline getirir. Bir hektarlık alanda iki haftalık çiçeklenme döneminde arılar iki haftada yüz kg bal ve bir kg kadar bal mumu yapabilirler. Erüsik asit oranı yüksek olan kolza çeşitlerinin yağları ağırlıklı olarak bio yakıt elde edilerek Avrupa'da kullanılmaktadır (Atakişi 1977).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de bitkisel yağ açığı; üzerinde en çok durulan konulardan bir tanesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Her yıl dış alım yapmak koşuluyla kapatılmaya çalışılan bu açık ancak yağ bitkileri tarımının yaygınlaştırılmasıyla ve bu tarımda birim alandan daha yüksek tohum ve ham yağ verimi alınması ile ortadan kaldırılacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemizin değişik ekolojik bölgelerine uygun çeşit veya çeşitlerinin belirlenmesi ve uygun

yetiştirme teknikleri kullanılarak yapılacak tarım söz konusu yağ açığının giderilmesi konusunda önemli rolü olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın hazırlanmasındaki amaç; ülkemizdeki yağ açığını kapatma konusunda büyük potansiyele sahip kolza bitkisinin Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde yapılacak sulamalar ile en uygun sulama zamanını ve çeşidi belirlemektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mıngeau, (1974). Yaptığı çalışmada; çiçeklenme döneminde yapılan sulamanın büyük önem taşıdığı belirlenmiştir.

Krogman ve Hobbs (1975), topraktaki nem uygun seviyede olduğu zaman yaprak ve harnupta verim artışı olduğu, tohumların olgunlaştığı dönemde topraktaki nem eksikliği tanelerin küçük kalmasına ve verimin azalmasına yol açtığı gözlemlemişlerdir.

Algan (1990), Kanola her türlü toprakta tarımı yapılabilmektedir. Toprak yüzeyinin düz olması yetiştiricilikte önem arz etmektedir. Toprak tesviyesine dikkat edilmezse tarlanın göllenen bölgelerinde bitkiler zarar görmektedir. Kanolanın en iyi yetiştiği toprak; organik maddesi yüksek, derin toprak profiline sahip ve pH'sı 6.5 – 7. 5 olan topraklar yetiştiricilik için uygundur. Kolza hem kışlık hem de yetiştirilebilen bir yağ bitkisidir. İlk çıkışta kuraklık meydana gelirse çimlenme olması için mutlaka sulama yapılmalıdır. Kış şartlarının ağır olduğu bölgelerde çıkışların Ekimin ilk haftasına kadar olmamışsa sulama yapmak zorunludur. Ancak çıkış Ekimin ikinci haftasından sonra olmuş ise bitkilerde don riski ortaya çıkar. Genellikle, ilkbaharda sulama yapılma gerekli görülmemesine karşın yapılacak olan sulamanın verimin arttıracağı rapor edilmiştir. Kanolada toprak hazırlığının çok önemli olduğunu belirtmiştir. Ekimi yonca ekimine benzediğinden, sağlıklı bir çıkış elde etmek için toprak eğer kuru ise ya ekimden önce ya da ekimden sonra yağmurlama sulama yapılarak çıkışın sağlanması gerektiğini belirtmiştir. Eğer toprakta yeterli nem var ve sulamaya gerek kalmadığı ancak çıkış 10 gün içinde olmamış ise mutlaka yağmurlama sulama yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Jensen ve ark. (1996), Toprak kuruluğu ile buharlaşmanın glukozinolat, yağ ve protein üzerine etkilerini araştıran toprak kuruluğunun yağ ve protein içeriğini önemli düzeyde etkilemediğini ve vejetatif döneminin başlangıcında su stresinin glikozinolat sentezini arttırdığını saptamışlardır.

Al-Jaloud ve ark. (1996), Arabistan'da, kanolanın iki farklı çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine sulama ile azotun etkilerini belirlemek için iki farklı su kaynağı kullanılarak çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Her iki sulamada 50 ile 175 kg/da N muamelesinin verimi arttırdığını belirtmişlerdir.

Clarke ve Sımpson (1997), tansiyometre ile yaptıkları ölçümler sonucunda atmosferik yağışlar ile iki defa sulamayla kanolayı sulamışlardır. Sonuçlara göre, sulamanın verimde artış sağladığını ve tansiyometre kullanarak sulama programları oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Majıd ve Simson (1997), üç sulama yaparak bildirdikleri çalışmalarında, yapılan üç sulamanın kanolada maksimum net asimilasyon ve maksimum büyüme hızına ulaşmaktadırlar. Dal sayısı ve bitki boyu da arttırılan sulama sayılarıyla doğrusal bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

Hatı ve ark. (2001), Yapılan bu çalışmada, sulama sayısının artmasıyla tohum veriminin de arttığını, sulama yapılmasının verimi %41.7-%62.9 oranında arttırdığını, artan kuraklıkta bitki başına harnup sayısının, harnupta tane sayısının ve yağ veriminin azaldığı vurgulanmıştır.

Banuelos ve ark. (2002), Yürüttükleri bir denemede kanolada yapılan sulamanın kuru maddeyi arttırdığı ve topraktaki yeterli neme çok hassas olduğunu gözlemlemişlerdir. Bitkinin yetişme periyodunda 210-550 mm aralığında suya ihtiyaç olduğu belirlenmiştir.

Panda ve ark. (2004), sulama sıklığındaki artışın tohum verimini arttırdığını; Padmanı ve ark. (1992) ve Parveen ve ark. (1996) ise sulamanın yağ ve protein oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını yaptıkları çalışmalarda belirlemişlerdir.

Baydar (2005), tarafından Isparta ekolojik koşullarında 15 farklı kanola çeşidiyle bir deneme yürütmüştür. En fazla tohum verimine dekara 287. 2 kg ile Tarok çeşidinden elde edilirken en düşük tohum verimine ise dekara 218 kg ile Bienvenue çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yağ oranı %35. 4-44. 4 arasında değişim göstermiş olup yağ asitlerinden en fazla oleik asit (%66. 6-74. 4)elde edilmiştir.

Sınakı ve ark. (2007), kanola tarımında gelişme dönemindeki kuraklığın, verim ve protein oranına olan etkilerini araştırmışlar. Çalışmanın sonunda en fazla verim düşüşü, çiçeklenme ve sonra harnup oluşum döneminde gözlenmiştir. Kanolada sapa kalkma, çiçeklenme ve harnup oluşum döneminde yaşanan kısa süreli kuraklık, harnup sayısını, harnupta tohum sayısı ile tohum verimini düşürmüştür.

Uzun süreli kuraklıkta ise bitki başına harnup sayısı en fazla etkilenen bileşen olmuştur. Su stresi yağ içeriğini azaltırken, protein içeriğini arttırmıştır.

Noorı ve ark (2007). Yaptıkları bir laboratuvar çalışmasında, iki farklı sulama düzeyi uygulanmışlar. Bir sulama düzeyinde 60 mm buharlaşma yaşandığında bir sulama yapılmış, diğer sulama düzeyi ise tohum dolum ve ondan sonraki dönemde uygulanmıştır. Araştırıcılar tarafından su azlığında kısa kök ve uzun gövde oluşurken, çimlenme süresinin uzadığı belirlemişlerdir.

Davıvar ve Khodshenas (2007), su stresinin kanolada meydana getirdiği etkileri belirlemek adına yaptıkları çalışmalarda, buharlaşma düzeyinin 50, 75, 100 ve 125mm'ye ulaştığında sulama yapmışlardır. Elde edilen sonuçlarda bitki başına oluşan harnup sayısındaki artış yapılan sulamanın olumlu sonuç verdiğini göstermiştir.

Tahır ve ark. (2007), Kanolada farklı sulama seviyelerinin gelişme ve verim üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada 9 farklı sulama konusunu incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre farklı sulamaların verimi büyük ölçüde etkilenmiş olup, erken vejetatif, çiçeklenme ve tohum oluşum dönemlerinde yapılan sulamalarda en yüksek verime ulaşılmıştır. Bitki başına harnup sayısı ve harnuptaki tane sayısı ile sulama sayıları arasında pozitif bir kolerasyon tespit edilmiştir. Bitki başına düşen en az harnup sayısı ekim yapıldıktan 93 gün sonra (erken olgunlaşma) döneminde yapılan sulamada kaydedilmiştir.

Farajı ve ark. (2008), Akdeniz Bölgesinde iki çeşit kanolada tamamlayıcı sulamanın çiçek ve harnup oluşumunun etkilerini incelemişler, harnup ve çiçek sayısının sulamayla arttığını; geciken ekimin çiçeklenme periyodunu azalttığını ve dolayısıyla çiçek sayısının azalttığını bildirmişlerdir.

Angadı ve ark. (2010), Kanola tarımında damlama sulamayla yapılan üç sulamanın en yüksek verimi verdiğini, biyokütlenin sulama düzeylerinden etkilendiğini, yağ oranının %39-42 aralığında değişim gösterdiği ve yağ oranının tohuma göre kuraklıktan daha az etkilendiği araştırıcılar tarafından tespit edilmiştir.

Mıller ve Holmes (2010), Tarafından Batı Montana'da tarımı yapılan kışlık kanolada ekimle beraber suyun verilmesi halinde yüksek verime ulaşıldığı belirlenmiştir

Hengert ve ark. (2011), Kanolanın sulamanın yeterli düzeyde yapılması halinde verim %92'ye ulaşırken, sulanmanın yetersiz olduğu durumda ise verimin %82'ye ulaştığı ve yağ oranının soya fasulyesine göre iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

3.1.1.Araştırmada Kullanılan Çeşitler

Çalışmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Samibey ve Süzer çeşitleri kullanılmıştır.

Samibey çeşidi; orta erkenci yüksek verim potansiyeline sahip bir çeşittir. Tohumları yuvarlak ve rengi kahvedir. Ekimde dekara 400-500 gram tohum gerekir. Kış donlarına, kurağa, hastalık ve zararlılara karşı toleranslıdır.

Süzer çeşidi: orta erkenci bir çeşit olup tohumları yuvarlak ve koyu kahverengidir. Ekim sırasında dekara 500 gr tohum yeterlidir. Kurağa, hastalık ve zararlılara toleranslıdır.

3.1.2.Araştırma Yerinin Coğrafi Konumu

Araştırma Diyarbakır ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Deneme alanı 37 53' Kuzey enlemleri, 40 16' Doğu boylamları arasında olup denize yüksekliği 680 m' dir.

3.1.3.Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Diyarbakır'da kara iklimi sert olup bunun yanında yarı kurak yayla iklimi hakim olmaktadır. Diyarbakır'da yaz ayları kurak, sıcak ve uzun kış ayları ise soğuk ve az yağışlı geçer. Denemenin kurulduğu 2017-2018 (Ekim 2017 Haziran 2018) sezonundaki iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Diyarbakır'da uzun yıllara ve vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (℃)		Toplam Yağış (mm)	
	2017-2018	Uzun Yıllar	2017-2018	Uzun Yıllar
Ekim 2017	17.2	13.0	22.0	27.9
Kasım 2017	10.0	7.1	21.2	31.7
Aralık 2017	5.8	2.5	12.8	44.1
Ocak 2018	5.2	0.2	86.4	39.7
Şubat 2018	7.6	1.7	86.2	35.1
Mart 2018	12.4	5.8	12.8	39.1
Nisan 2018	15.9	11.3	48.6	41.9
Mayıs 2018	19.4	16.1	157.6	51.8
Toplam			462	345,6
Ortalama	11.7	7.2	56.0	38.9

Kaynak: (GAPUTAEM, 2019; Meteoroloji, 2019)

Çizelge 3. 1.'de görüldüğü gibi 2017-2018 yetiştirme periyodunda uzun yıllara göre ortalama sıcaklık daha yüksek seyretmiştir. Vejetasyon dönemi ve uzun yıllar boyunca ortalama en düşük sıcaklık Ocak ayında gerçekleşirken, ortalama en yüksek sıcaklık ise Mayıs ayında gerçekleşmiştir. Vejetasyon ortalama sıcaklığın uzun yıllara göre aylık ortalama sıcaklığına göre daha yüksek seyretmiştir. Yağış rejimi açısından değerlendirildiğinde ise yetiştirme periyodunda en yüksek yağış Mayıs ayında, en düşük yağış ise Kasım ayında gerçekleşmiştir. Uzun yıllar boyunca en yüksek yağış Mayıs ayında, en düşük yağış ise Ekim ayında gerçekleşmiştir. Ayrıca vejetasyon döneminde toplam 462 mm ve aylık ortalama 56 mm yağış alınırken, uzun yıllar boyunca toplam 345. 6 mm ve aylık 38. 9 mm yağış alınarak vejetasyon döneminin uzun yıllara nazaran daha fazla yağışlı olduğu anlaşılmaktadır.

3.1.4. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Çizelge 3. 2. Deneme alanının toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	Top. Tuz (%)	Kireç (%)	Organik madde (%)
0-30	Killi	0.008 Tuzsuz	7.61 Hafif Alkali	0.87 Çok az
30-60	Killi	0.008 Tuzsuz	7.61 Hafif Alkali	1.08 Çok az

Çizelge 3. 2 incelendiğinde deneme toprağının killi bünyeye sahip ve tussuz olduğu görülmektedir. Kireç bakımından hafif alkali özellik göstermekte ve organik madde miktarı ise çok azdır.

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin Kurulması, Ekim, Bakım, Hasat ve Harman İşlemleri

Kolza tarımında toprak hazırlığı önem taşıdığından ekim öncesi toprak hazırlığı, özenli bir şekilde yapılmıştır. Deneme alanı, pulluk ile derin olarak işlenmiş ve daha sonra diskaro ve ardından tapan çekilmiştir.

Deneme Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak 05.10.2017'de kurulmuştur. Denemede sulama dönemleri ana parsel, çeşitler ise alt parsellerde konumlandırılmıştır. Ekim buğday mibzeriyle dekara 800 gr tohum düşecek şekilde yapılmış olup tohumlar 2-3 cm derinliğe ekilmiştir. Ekimde sıra arası 20 cm, sıra üstü 8-10 cm olarak ayarlanmıştır. Sık ekim gerçekleşen kısımlarda seyreltme yapılarak parseller arasındaki bitki sayısı eşitlenmeye çalışılmıştır.

Denemede ekim ile beraber dekara saf 4 kg azot ve 10 fosfor DAP formunda verilmiş olup üst gübre ise 14.02.2018'de dekara 12 saf azot üre formunda verilmiştir. Denemede sulama damlama sulama sistemiyle yapılmıştır. İlk sulama sapa kalkma döneminde 07.03.2018'de sapa kalkmanın olduğu sulama parsellerinin tamamına yapılmış, ikinci sulama çiçeklenme zamanında 27.03.2018'de çiçeklenme döneminin olduğu tüm parsellere, üçüncü sulama ise harnup dolum döneminde 18.04.2018'de harnup dolum döneminin olduğu tüm parsellere yapılmıştır. Denemede vejetasyon dönemi boyunca hastalık ve zararlı görülmemiştir. Özellikle ilkbahar döneminde gelişen yabancı otlarla mücadele elle ve çapayla yapılmıştır.

Hasat ilk çiçeklenmeden yaklaşık 50 gün sonra 25.05.2018'te bitkinin sararıp tam olgunlaşması gerçekleştiğinde yapılmıştır. Elle hasat edilen bitkiler çuvallara

doldurularak tamamen kuruması için güneş vurmayan gölgelik bir alana getirilerek bekletilmiştir. Kuruma işlemi gerçekleştikten sonra harnuplar ezilerek, tohumların tamamen meyveden ayrılması sağlanmıştır. Tohumlar eleklere alınarak, sap ve samanlardan tamamen ayrıştırılmıştır. Harman işlemi sonucunda elde edilen tohumlar nemi düşük bir ortamda özenle depolanmıştır.



Şekil 3. 1. Kolza ekimi sırasında çekilen toprak görüntüsü

3.2.2.Araştırmada İncelenen Özellikler

Bitki Boyu (cm): Denemede her alt parselden 10 bitki seçilmiş ve seçilen bu bitkiler, toprak seviyesinden itibaren bitkinin en üst ucuna kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülmüştür. Elde edilen sonuçların ortalaması alınmıştır.

Dal Sayısı (adet/bitki): Her bir alt parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin dal sayısı, tek tek sayılarak ortalaması alınmış ve dal sayısı adet/bitki olarak belirlenmiştir.

Harnup Sayısı (adet/bitki): Alt parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin harnupları tek tek sayılıp, ortalaması alınarak harnup sayısı adet/bitki olarak elde edilmiştir.

Harnupta Tane Sayısı (adet/harnup): Her alt parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin harnuplardaki tohumlar sayılarak ortalaması alınmış ve bir harnuptaki tane sayısı elde edilmiştir.

1000 Tohum Ağırlığı (g): Her alt parselden elde edilen tohumlar 4 defa 100 adet sayılıp hassas terazide ayrı ayrı tartılmış ve toplanmıştır. Elde edilen değer dörde bölünerek ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak 1000 tohum ağırlığı elde edilmiştir.

Tohum Verimi (kg/da): Her bir alt parselin bitkilerine tohumlar tartılarak her bir alt parsel hasat alanına ait tohum verimi dekardaki tohum verimine oranlanarak elde edilmiştir.

Yağ oranı (%): Alt parsellerden bitkilerin hasat ve harmanı sonucu elde edilmiş tohumlar laboratuarda öğütülmüştür. 2 saat süreyle 110 ℃'de kuruduktan sonra hazırlanılan numunelerden 10'ar gram örnek alınarak soxhelet cihazında yağ ekstraksiyonu yapılmış olup elde edilen veriler yüzdeye çevrilmiştir.

Yağ Verimi (kg/da): Dekara tohum verimiyle yağ oranının çarpılmasıyla dekardaki yağ verimi hesaplanmıştır.

Protein Oranı (%): Alt parsellerden bitkilerin hasat ve harmanı sonucu elde edilmiş tohumlar laboratuarda öğütülmüştür. 2 saat süreyle 110 ℃'de kuruduktan sonra hazırlanılan numunelerden 10'ar gram örnek alınarak protein analizi yapılmış ve elde edilen veriler yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri ve çoklu karşılaştırma testleri MSTAT-C 2.10 bilgisayar paket programında yapılmıştır. İncelenen özellikler üzerine istatistiksel olarak önemli özellikler saptanarak bunlara ait ortalamalar arasındaki farklılıklar EGF (%5) ve EGF (%1) testine göre belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırasıyla Çizelge 4. 1 ve Çizelge 4. 2'de verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanı ve çeşidin bitki boyuna etkileri sırasıyla Şekil 4. 1, 4. 2 ve 4. 3'te verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Kolza bitkisinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

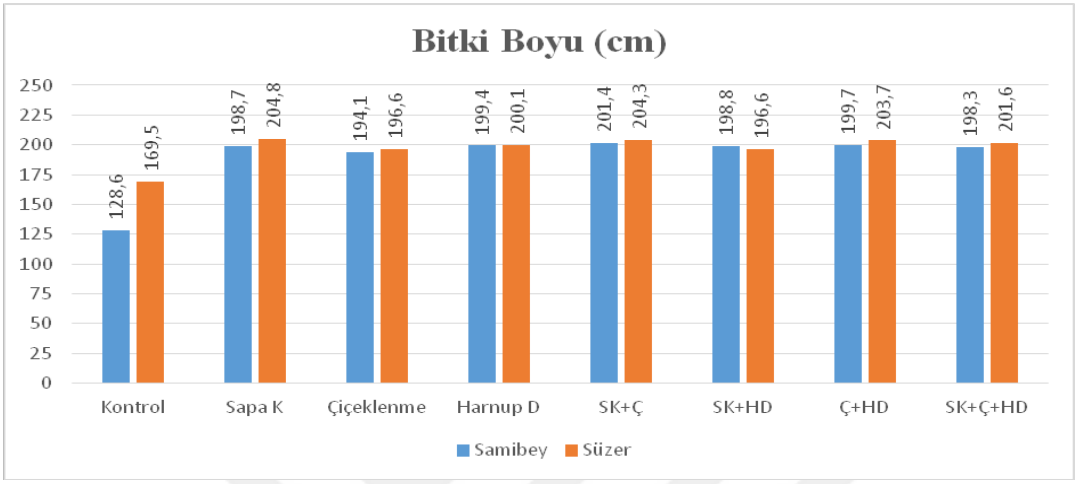
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	174.386	87.193	1.719
Sulama	7	13804.75	1972.107	38.8798**
Hata-1	14	710.124	50.723	
Çeşit	1	636.563	636.563	12.3229**
Sulama Zamanı *Çeşit İnt.	7	2002.547	286.078	5.5380**
Hata	16	826.51	51.657	
Genel	47	18154.881		
D.K. (%)	3.71			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanının, çeşidin ve sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun bitki boyu üzerine istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 2. Kolza bitkisinin bitki boyuna ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

Sulama Zamanları	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	128.6 C	169.5 B	149.0 B
Sapa K	198.7 A	204.8 A	201.7 A
Çiçeklenme	194.1 A	196.6 A	195.3 A
Harnup D	199.4 A	200.1 A	199.7 A
SK+Ç	201.4 A	204.3 A	202.9 A
SK+HD	198.8 A	196.6 A	197.7 A
Ç+HD	199.7 A	203.7 A	201.7 A
SK+Ç+HD	198.3 A	201.6 A	199.9 A
ORT	189.9	197.1	193.5
E.G.F. (%1)	Sulama		12.24
E.G.F. (%1)	Sulama Zamanı *Çeşit İnt.		17.14

Çizelge 4. 2 incelendiğinde sulama ve sulama zamanı x çeşit intraksiyonundaki farklılığın sadece kontrol uygulamasından kaynaklandığı görülmektedir. Diğer sulama zamanları uygulamaları incelendiğinde herhangi bir istatistiki farklılığın olmadığı görülmektedir.



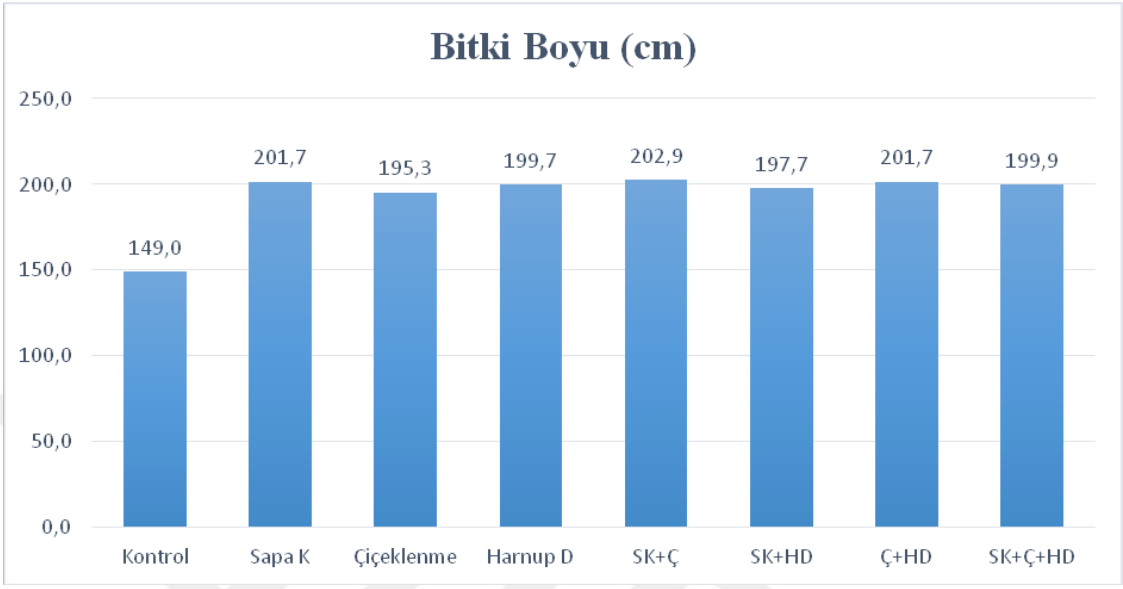
Şekil 4. 1. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı bitki boyu (cm) ortalamaları

Yürütülen bu çalışmada bitki boyu 128. 6 cm ile 204. 8 cm arasında bir değişim göstermiş olup denemenin bitki boyu ortalaması ise 193. 5 cm olmuştur. En yüksek bitki boyu Süzer çeşidinde sapa kalkma döneminde uygulanan sulamadan elde edilirken, en düşük bitki boyu ise Samibey çeşidinde sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edilmiştir (Şekil 4.1). Şekil 4.3 incelendiğinde Süzer çeşidinin (197.1 cm), Samibey (189.9 cm) çeşidine göre bitki boyu ortalamasının daha fazla oluğu görülmektedir.

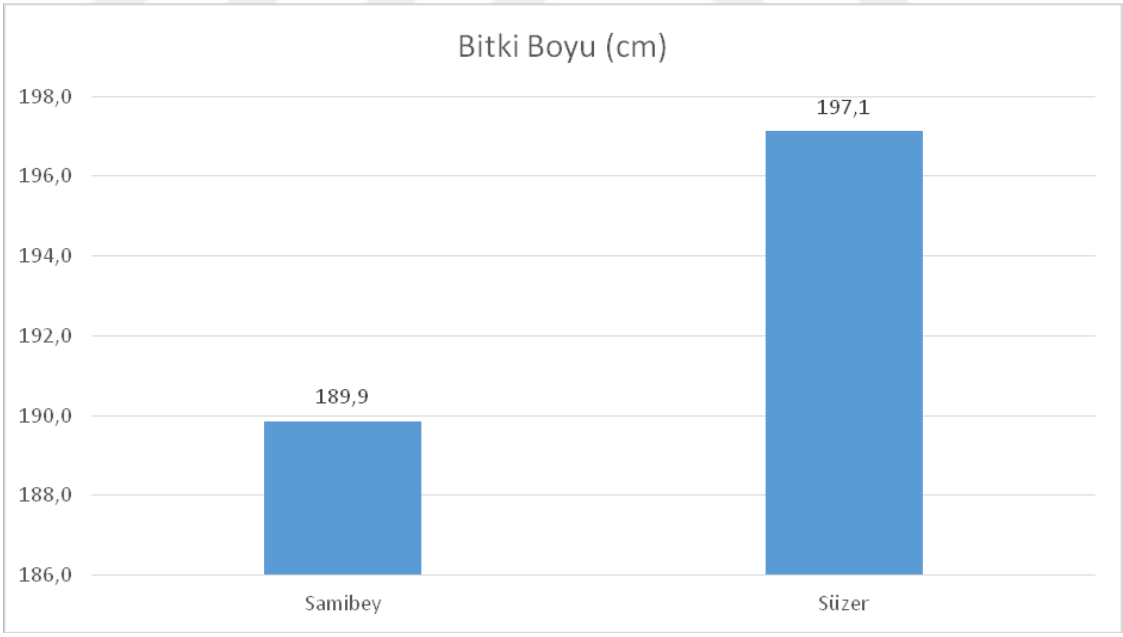
Sulama zamanları bakımından en yüksek bitki boyu 201.7 cm ile sapa kalkma ve çiçeklenme-harnup dolum dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilirken, en düşük bitki boyu 149 cm ile sulama yapılmayan parsellerden elde edilmiştir (Şekil 4. 2). Sulamanın kolzada bitki boyunu arttırdığı bariz bir şekilde görülmekle beraber sulama zamanının bitki boyu üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir (Çizelge 4. 2).

Bahçeci, (2012) tarafından Harran ovası şartlarında 2009 ve 2010 yıllarında kolzada farklı sulama zamanları ve düzeyleri verim ve verim unsurlarının üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Sulama zamanlarının bitki boyuna etkisinin olmadığını yapılan bu çalışma ile de paralellik göstermiştir. Bitki boyunun her iki yılda 103-167.

5 cm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre bitki boyunun daha kısa olduğu görülmekte olup, bunun nedeni ise denemenin kurulduğu bölgenin iklim ve toprak koşulları ile kullanılan çeşidin farklı olmasıyla açıklanabilir.



Şekil 4. 2. Kolzada sulama zamanına bağlı bitki boyu (cm) ortalamaları



Şekil 4. 3. Kolzada çeşide bağlı bitki boyu (cm) ortalamaları

4.2. Dal Sayısı

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen dal sayısına ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4. 3 ve Çizelge 4. 4'de verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanı ve çeşidin dal sayısına etkileri sırasıyla Şekil 4. 3 ve 4. 4'te verilmiştir.

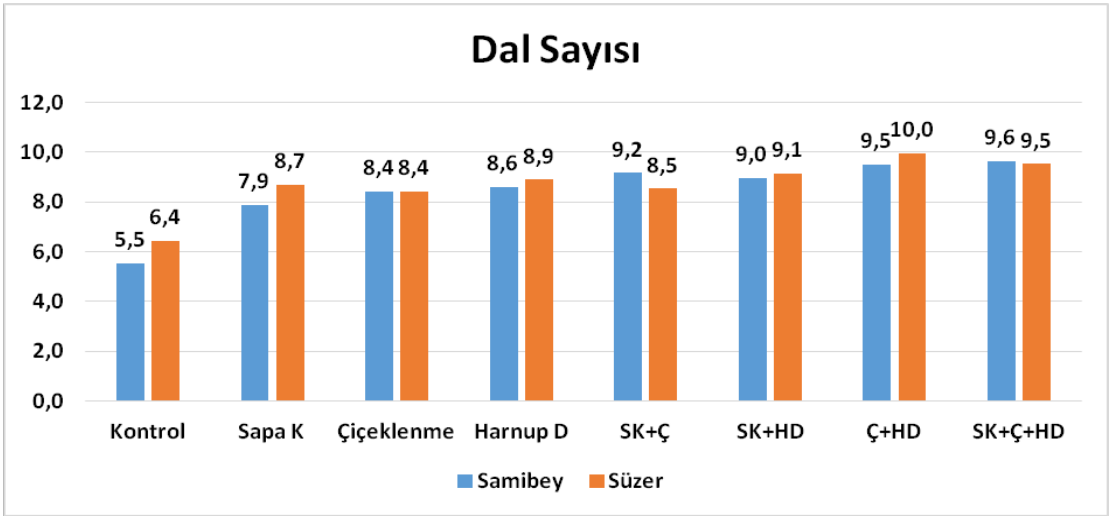
Çizelge 4. 3. Kolza bitkisinin dal sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	0.33	0.165	0.0717
Sulama	7	57.07	8.153	3.5407*
Hata-1	14	32.236	2.303	
Çeşit	1	0.701	0.701	1.5853
Sulama*Çeşit İnt .	7	2.676	0.382	0.8647
Hata	16	7.073	0.442	
Genel	47	100.087		
V.K. (%)	7.75			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanının dal sayısı üzerine etkisinin istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken, çeşidin ve sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun dal sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu Çizelge 4. 3'te görülmektedir.

Çizelge 4. 4. Kolza bitkisinin dal sayısına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	5.5	6.4	6.0 B
Sapa K	7.9	8.7	8.3 A
Çiçeklenme	8.4	8.4	8.4 A
Harnup D	8.6	8.9	8.8 A
SK+Ç	9.2	8.5	8.9 A
SK+HD	9.0	9.1	9.1 A
Ç+HD	9.5	10.0	9.7 A
SK+Ç+HD	9.6	9.5	9.6 A
ORT.	8.5	8.7	8.6
E.G.F. (%5)	Sulama		1.879

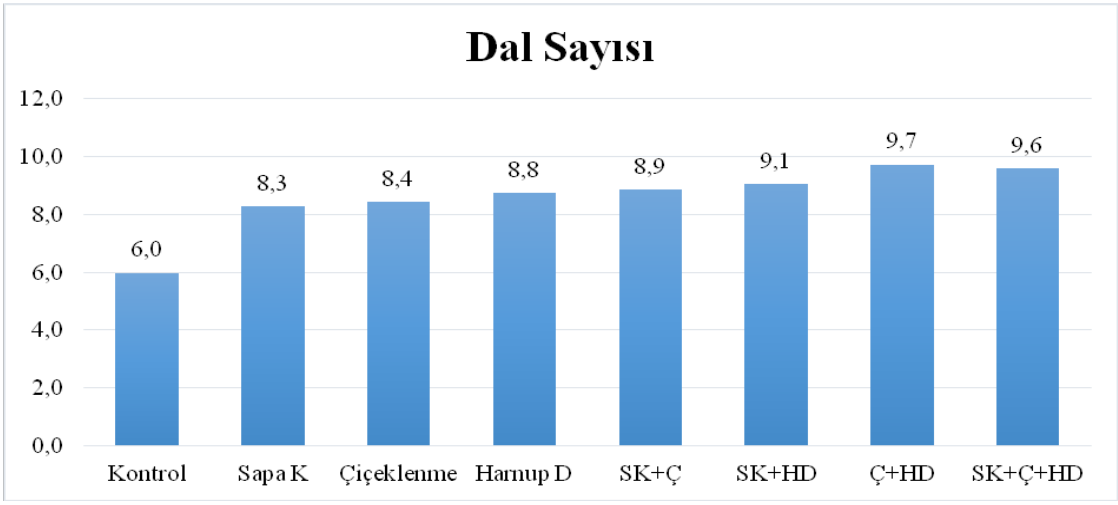


Şekil 4. 4. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı dal sayısı ortalamaları

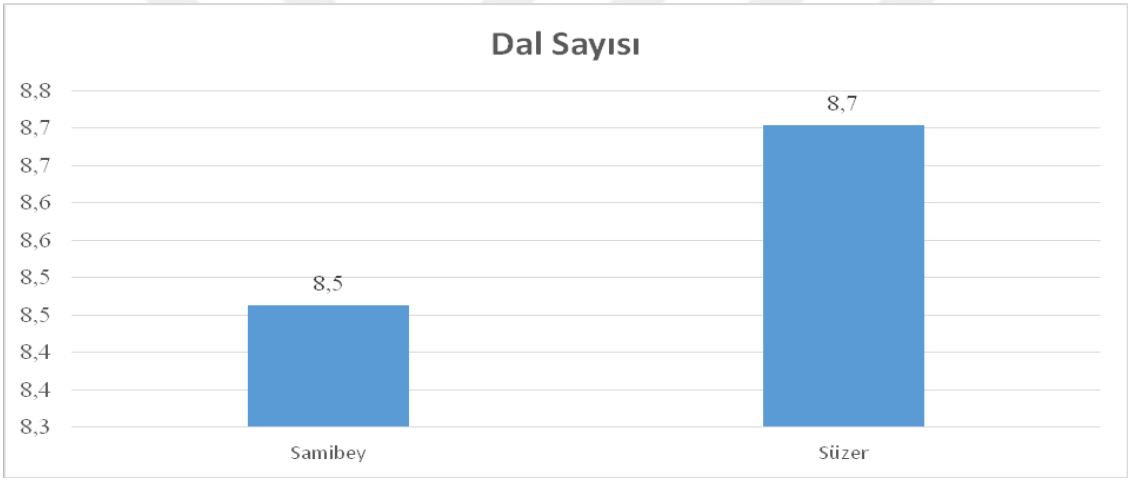
Şekil 4. 4 incelendiğinde dal sayısı 5. 5 ve 10 arasında değişim göstermiş olup denemenin dal sayısı ortalaması ise 8. 6 olmuştur. En yüksek dal sayısı Süzer çeşidinde çiçeklenme harnup dolum döneminde alınırken, en düşük dal sayısına ise Samibey çeşidinden sulama yapılmayan parselden elde edilmiştir. Çeşidin dal sayısı üzerine etkisi incelendiğinde Süzer çeşidi 8.7 adet dal oluştururken Samibey çeşidi ise 8.5 adet dal oluşturmuştur (Şekil 4.6).

Sulama zamanlarının dal sayısının üzerine olan etkisi incelendiğinde (Şekil 4. 5) dal sayısı 6-9. 7 arasında değişim göstermiştir. En yüksek dal sayısı çiçeklenme + harnup dolum döneminde alınırken, en düşük dal sayısı sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edilmiştir. Çizelge 4. 4'te ise sulama yapılmayan kontrol parseli hariç sulama zamanları aynı istatistiki grup içerisinde yer almışlardır. Ortalamalar arasındaki farklılığın sadece kontrol parselinden kaynaklandığı Çizelge 4. 5'te görülmektedir.

Kolzada sulama ile dal sayısı arasında olumlu bir ilişki vardır. Sulama yapılmadığında bitki topraktaki var olan nemi ekonomik kullanmak adına daha az dal oluşturmaktadır. Böylece bitkide harnup oluşumu da ana dal üzerinde yoğunlaşacaktır. Sulamayla beraber kolzada dal sayısının artmasıyla beraber bitkide harnup sayısının artışına katkıda bulunmuştur. Bu durumda bitki verimi üzerinde olumlu yönde katkısı olacaktır (Çizelge 4. 5).



Şekil 4.5. Kolzada sulama zamanına bağlı dal sayısı ortalamaları



Şekil 4.6. Kolzada çeşide bağlı dal sayısı ortalamaları

4.3. Harnup Sayısı

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen harnup sayısına ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4. 5 ve Çizelge 4. 6'da verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin harnup sayısına etkileri sırasıyla Şekil 4. 5 ve 4. 6'da verilmiştir.

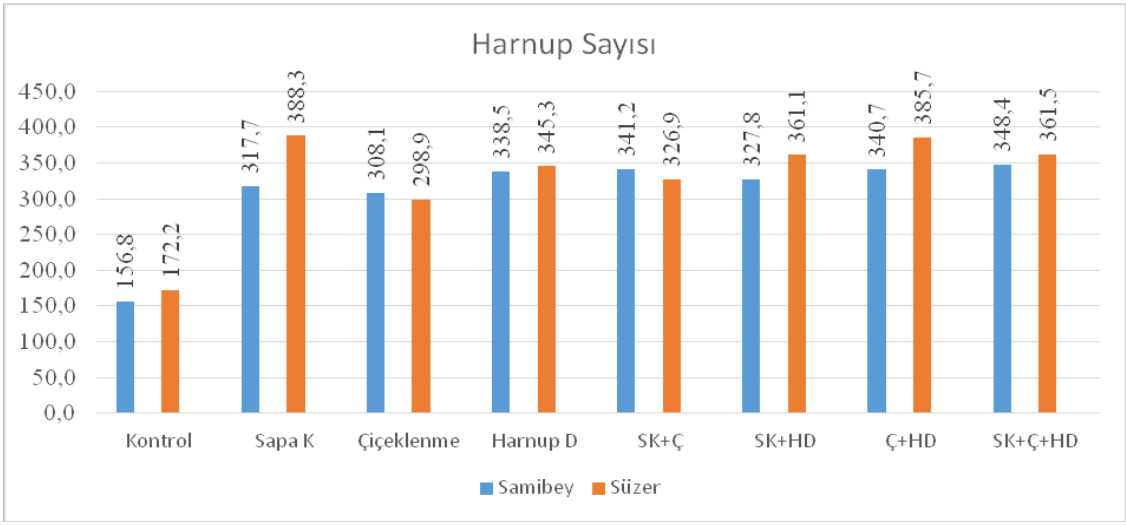
Çizelge 4. 5. Kolza bitkisinin harnup sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Topalmı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	585.376	292.688	0,097
Sulama	7	179384.74	25626.39	8.4948**
Hata-1	14	42234.144	3016.725	
Çeşit	1	4852.14	4852.14	5.0346*
Sulama*Çeşit İnt.	7	8457.929	1208.276	1.2537
Hata	16	15420.07	963.754	
Genel	47	250934.399		
D.K. (%)	9.7			

Varyans analiz sonuçlarına göre istatistiki olarak sulama zamanının harnup sayısı üzerine %1 ve çeşidin harnup sayısı üzerine %5 düzeyinde önemli iken, sulama zamanı x çeşit intraksiyonu ise istatistiki olarak önemsiz görülmüştür (Çizelge 4. 5).

Çizelge 4. 6. Kolza bitkisinin harnup sayısına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	156.8	172.2	164.5 B
Sapa K	317.7	388.3	353.0 A
Çiçeklenme	308.1	298.9	303.5 A
Harnup D	338.5	345.3	341.9 A
SK+Ç	341.2	326.9	334.0 A
SK+HD	327.8	361.1	344.4 A
Ç+HD	340.7	385.7	363.2 A
SK+Ç+HD	348.4	361.5	354.9 A
ORT.	309.9	330.0	319.9
E.G.F. (%1)	Sulama		94.4

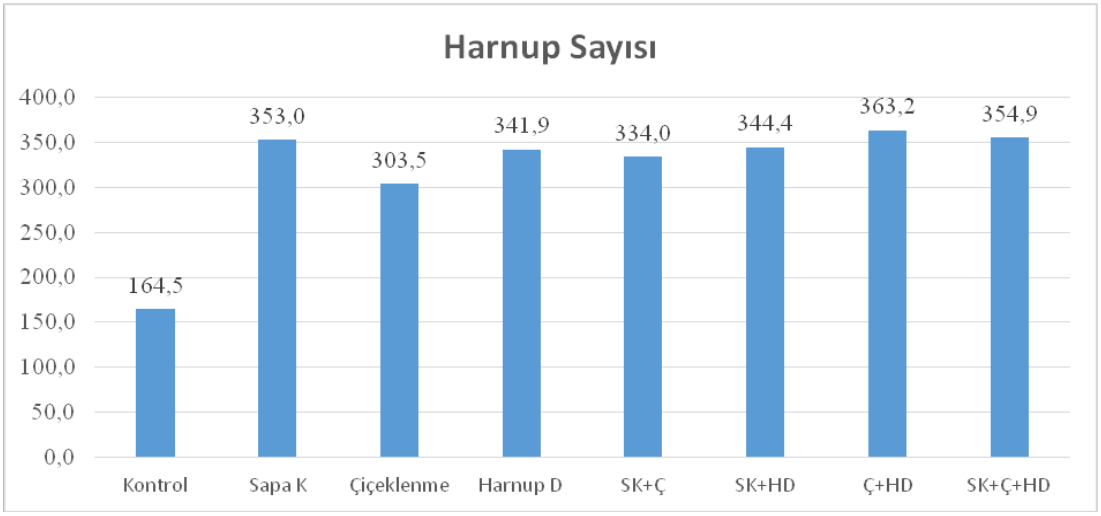


Şekil 4. 7. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı harnup sayısı ortalamaları

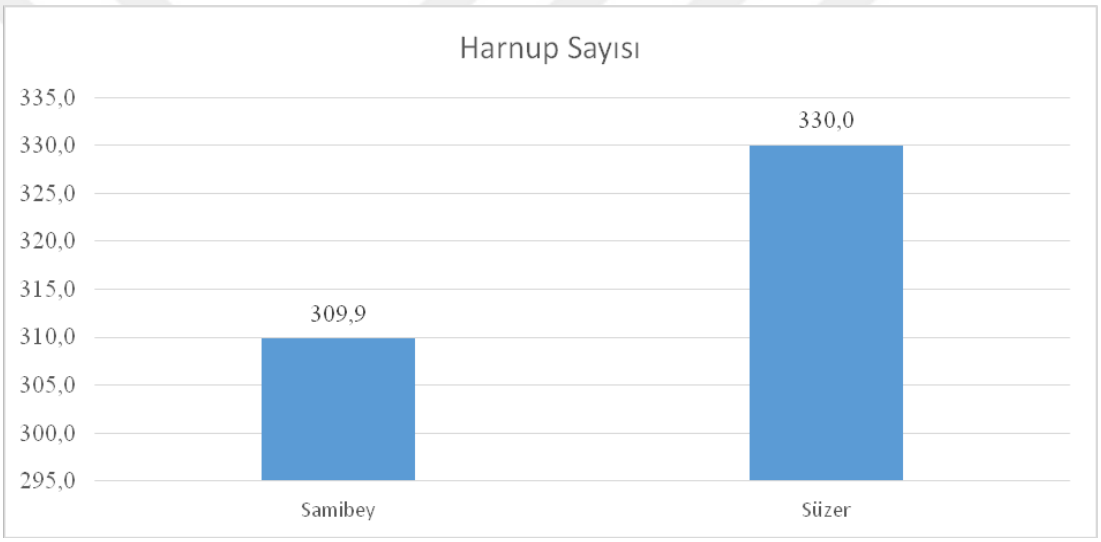
Çizelge 4. 5 incelendiğinde sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun harnup sayısı üzerindeki farklılığın sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edildiği görülmekle beraber diğer sulama zamanları aynı istatistiki grupta yer almıştır. Denemede harnup sayısı 156. 8 ve 388. 3 arasında değişim göstermiş olup harnup sayısı ortalaması ise 319. 94 olmuştur. En fazla harnup sayısı Süzer çeşidinde sapa kalkma döneminde uygulanan sulamadan elde edilirken en düşük harnup sayısı Samibey çeşidinin sulama yapılmayan kontrol parselinde elde edilmiştir. (Şekil 4. 7). Şekil 4.7 incelendiğinde Süzer çeşidinin (388.3 adet) Samibey çeşidine (156.8 adet) göre harnup sayısı ortalamasının fazla olduğu görülmektedir.

Sulama zamanları bakımından en fazla harnup sayısı 363. 2 adet ile çiçeklenme + harnup olum döneminde yapılan sulamalardan elde edilirken en az harnup sayısı 164. 5 adet ile sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edilmiştir. (Şekil 4. 7). Sulamanın kolzada harnup sayısını arttırdığı bariz bir şekilde görülmek ile beraber sulama zamanın harnup sayısı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir (Çizelge 4. 6).

Kolzada sulama ile dal sayısı arasında olumlu bir ilişki vardır. Sulama yapılmadığında bitki topraktaki var olan nemi ekonomik kullanmak adına daha az dal oluşturmaktadır. Böylece bitkide harnup oluşumu da ana dal üzerinde yoğunlaşacaktır. Sulamayla beraber kolzada dal sayısının artmasıyla beraber bitkide harnup sayısının artışına katkıda bulunmuştur. Bu durumda bitki verimi üzerinde olumlu yönde katkısı olacaktır.



Şekil 4. 8. Kolzada sulama zamanına bağlı harnup sayısı ortalamaları



Şekil 4. 9. Kolzada çeşide bağlı harnup sayısı ortalamaları

4.4. Harnupta Tohum Sayısı

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen harnupta tohum sayısına ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4. 7, Çizelge 4. 8'de verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin harnupta tohum sayısına etkileri sırasıyla Şekil 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.

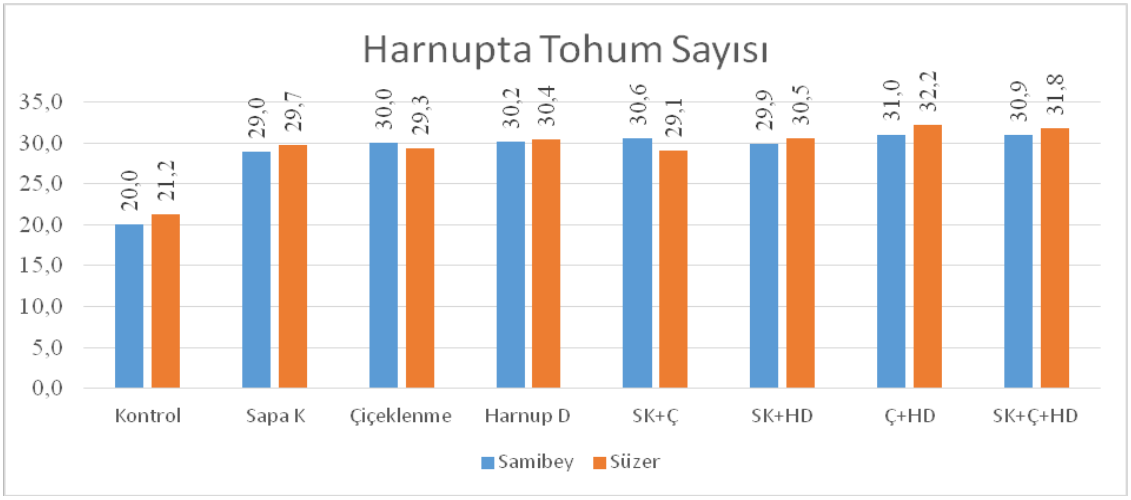
Çizelge 4. 7. Kolza bitkisinin harnupta tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	14.852	7.426	0.6355
Sulama	7	519.807	74.258	6.3551**
Hata-1	14	163.588	11.685	
Çeşit	1	1.333	1.333	0.3733
Sulama*Çeşit İnt.	7	9.9	1.414	0.396
Hata	16	57.147	3.572	
Genel	47	766.627		
D.K. (%)	6.49			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanının harnupta tohum sayısı üzerine istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken çeşidin ve sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4. 7).

Çizelge 4. 8. Kolza bitkisinin harnupta tohum sayısına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	20.0	21.2	20.6 B
Sapa K	29.0	29.7	29.4 A
Çiçeklenme	30.0	29.3	29.7 A
Harnup D	30.2	30.4	30.3 A
SK+Ç	30.6	29.1	29.9 A
SK+HD	29.9	30.5	30.2 A
Ç+HD	31.0	32.2	31.6 A
SK+Ç+HD	30.9	31.8	31.4 A
ORT.	29.0	29.3	29.3
E.G.F. (%1)	Sulama		5.875



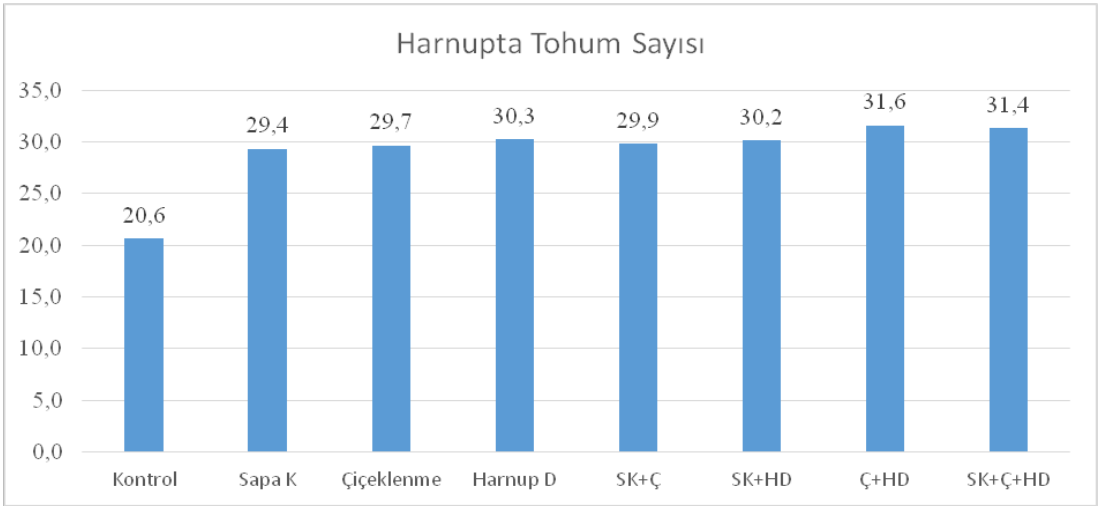
Şekil 4.10. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı harnupta tohum sayısı ortalamaları

Varyans analizindeki sulama zamanları arasındaki farklılığın kontrol parselinden kaynaklandığı Çizelge 4.8'de görülmektedir. Buna göre kontrol parseli dışındaki diğer sulama zamanları aynı istatistiki grupta yer almıştır. Buna göre kolzada herhangi bir fenolojik dönemde yapılacak olan sulamada Diyarbakır ekolojik koşullarında harnupta tohum sayısını arttıracaktır.

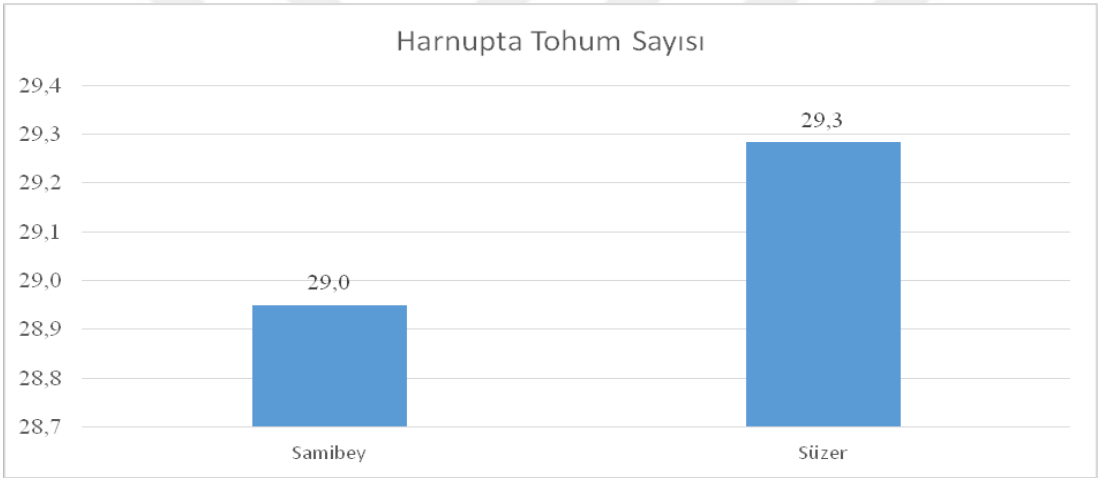
Yürütülen bu çalışmada harnupta tohum sayısı 20. 0 ve 32. 2 arasında değişim göstermiş olup denemenin harnupta tohum sayısı ortalaması ise 29. 3 olmuştur. En fazla harnupta tohum sayısı Süzer çeşidinin çiçeklenme-harnup dolum döneminde uygulanan sulamadan elde edilirken, en düşük harnupta tohum sayısı Samibey çeşidinin sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edilmiştir (Şekil 4.10). Şekil 4.12 incelendiğinde Süzer çeşidinin (32.2 adet) Samibey çeşidine (20.0 adet) göre harnupta tohum sayısı ortalamasının fazla olduğu görülmektedir.

Sulama zamanları bakımından en fazla harnupta tohum sayısı 31. 6 adet ile çiçeklenme-harnup dolum döneminde yapılan sulamalardan elde edilirken, en az harnupta tohum sayısı 20.6 adet ile sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edildiği görülmüştür (Şekil 4.10). Sulamanın kolzada harnupta tohum sayısını arttırdığı bariz bir şekilde görülmekle beraber sulama zamanın harnupta tohum sayısı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir (Çizelge 4. 8).

Sulanmayan kontrol parseli devre dışı bıraktığımızda geriye kalan sulama konuları arasında harnupta tohum sayısı üzerinde etkili olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.11. Kolzada sulama zamanına bağlı harnupta tohum sayısı ortalamaları



Şekil 4.12. Kolzada çeşide bağlı harnupta tohum sayısı ortalamaları

4.5. Bin Tohum Ağırlığı

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen bin tohum ağırlığına ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4. 9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin bin tohum ağırlığına etkileri sırasıyla Şekil 4.13, 4.14 ve 4.15'te verilmiştir.

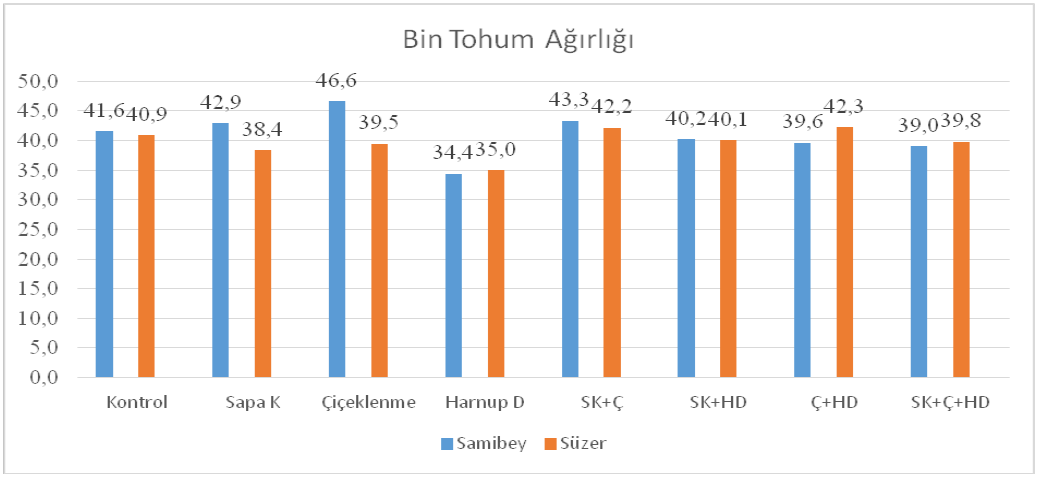
Çizelge 4. 9. Kolza bitkisinin bin tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Topalmı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	193.115	96.558	7.698
Sulama	7	284.255	40.608	3.2374*
Hata-1	14	175.605	12.543	
Çeşit	1	17.4	17.4	1.7314
Sulama*Çeşit İnt.	7	105.701	15.1	1.5026
Hata	16	160.793	10.05	
Genel	47	936.87		
D.K. (%)	7.85			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanın bin tohum ağırlığı üzerine istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli iken çeşit ve sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun önemsiz olduğu Çizelge 4. 9'da görülmektedir.

Çizelge 4.10. Kolza bitkisinin bin tohum ağırlığına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

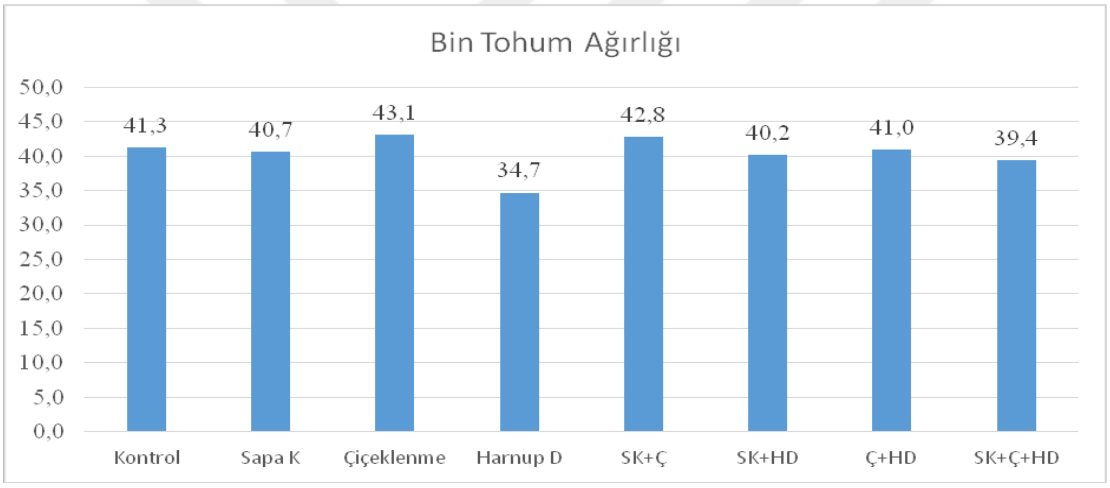
Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	41.6	40.9	41.3 A
Sapa K	42.9	38.4	40.7 A
Çiçeklenme	46.6	39.5	43.1 A
Harnup D	34.4	35.0	34.7 B
SK+Ç	43.3	42.2	42.8 A
SK+HD	40.2	40.1	40.2 A
Ç+HD	39.6	42.3	41.0 A
SK+Ç+HD	39.0	39.8	39.4 A
ORT.	41.0	39.8	40.4
E.G.F. (%5)	Sulama		4.386



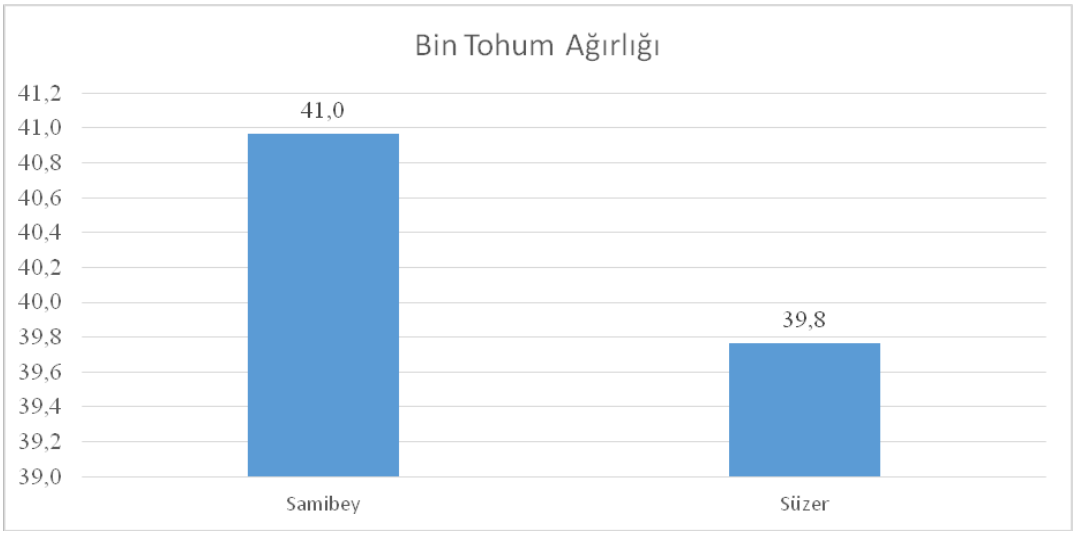
Şekil 4.13. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı bin tohum ağırlığına ortalamaları

Yürütülen bu çalışmada bin tohum ağırlığına 34.4 g ile 46.6 g arasında değişim göstermiş olup denemenin bin tohum ağırlığı ortalaması ise 40.4 g olmuştur. En fazla bin tohum ağırlığına Samibey çeşidinde çiçeklenme döneminde uygulanan sulamadan elde edilirken, en düşük bin tohum ağırlığına Samibey çeşidinin harnup dolum döneminde sulama yapılan parselden elde edilmiştir (Şekil 4.13). Şekil 4.15 incelendiğinde Samibey çeşidinin (41.0 g) Süzer çeşidine (39.8 g) göre bin tohum ağırlığı ortalamasının fazla olduğu görülmektedir.

Sulama zamanları bakımından en yüksek bin tohum ağırlığına 43.1 g ile çiçeklenme döneminde yapılan sulamalardan elde edilirken en az bin tohum ağırlığına 34. 7 g ile harnup dolum döneminde yapılan sulamadan elde edildiği görülmüştür (Şekil 4.13).



Şekil 4.14. Kolzada sulama zamanına bağlı bin tohum ağırlığı ortalamaları



Şekil 4.15. Kolzada çeşide bağlı bin tohum ağırlığı ortalamaları

4.6. Yağ Oranı (%)

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen yağ oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12'de verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin yağ oranına etkileri sırasıyla Şekil 4.16, 4.17 ve 4.18'dte verilmiştir.

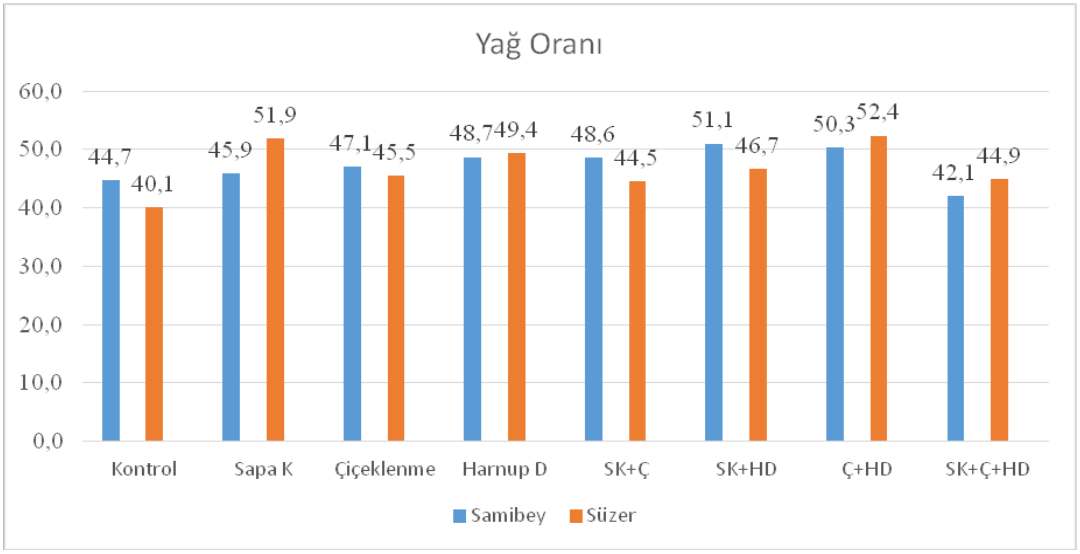
Çizelge 4.11. Kolza bitkisinin yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Topalmı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	170.899	85.45	2.6747
Sulama	7	383.862	54.837	1.7165
Hata-1	14	447.256	31.947	
Çeşit	1	1.725	1.725	0.0563
Sulama*Çeşit İnt.	7	160.953	22.993	0.7502
Hata	16	490.367	30.648	
Genel	47	1655.06		
D.K. (%)	11.75			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanının, çeşidin ve sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun yağ oranı üzerine istatistiki olarak etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. Kolza bitkisinin yağ oranına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

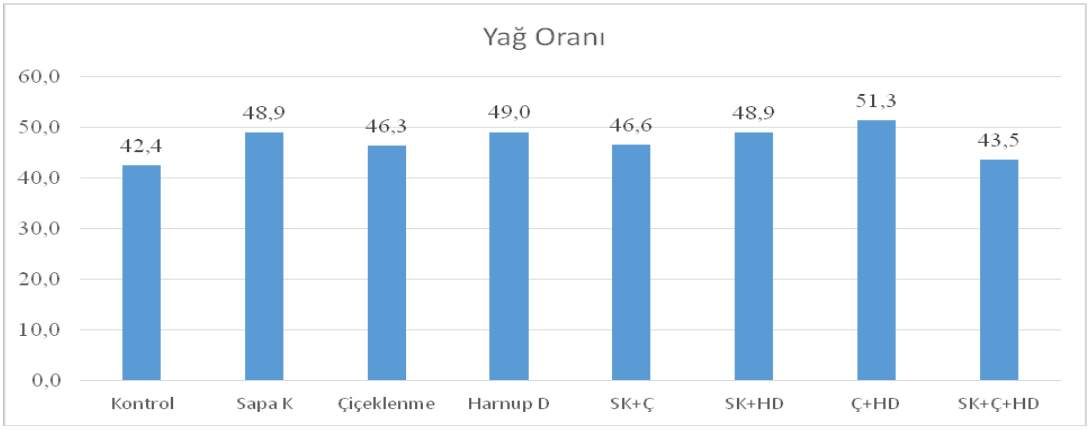
Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	44.7	40.1	42.4
Sapa K	45.9	51.9	48.9
Çiçeklenme	47.1	45.5	46.3
Harnup D	48.7	49.4	49.0
SK+Ç	48.6	44.5	46.6
SK+HD	51.1	46.7	48.9
Ç+HD	50.3	52.4	51.3
SK+Ç+HD	42.1	44.9	43.5
ORT.	47.3	46.9	47.0



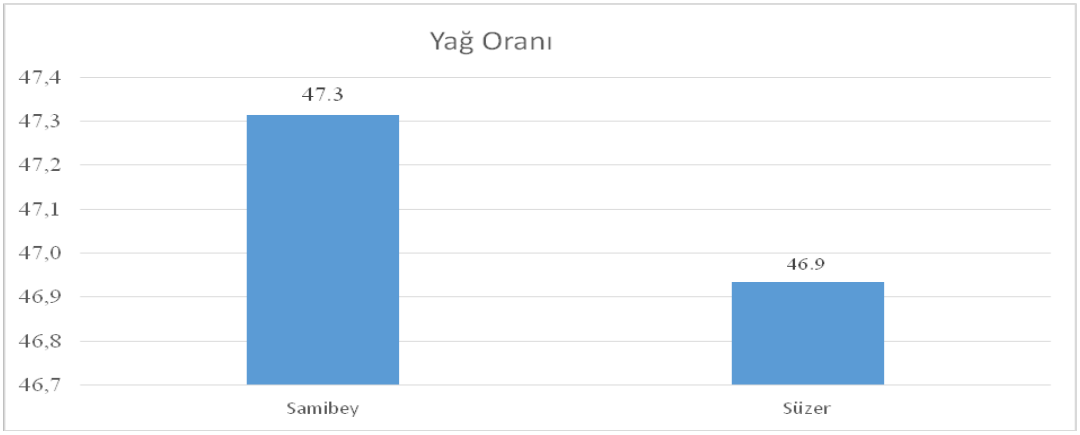
Şekil 4.16. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı yağ oranına ortalamaları

Sulama zamanları bakımından en fazla yağ oranı 51.9 ile sapa kalkma döneminde yapılan sulamalardan elde edilirken, en az yağ oranı 40.1 ile sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edildiği görülmüştür (Şekil 4.16). Sulamanın kolzada yağ oranını arttırdığı görülmüş olup sulama zamanının yağ oranı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.12).

Kolzada bu denemede ise sulamanın yağ oranını arttırdığı görülmekle beraber istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Tahir ve ark. (2007) kolzada farklı zamanlarda uyguladıkları sulama seviyelerinin yağ oranına etki etmediğini tespit etmişlerdir. Kolzada çiçeklenme zamanında görülen aşırı kuraklıklar yağ oranını düşürmektedir. Bu çalışmada muameleler arasında istatistiki farkın oluşmaması Nisan ve Mayıs aylarında görülen bahar yağışlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.17. Kolzada sulama zamanına bağlı yağ oranı ortalamaları



Şekil 4.18. Kolzada çeşide bağlı yağ oranı ortalamaları

4.7. Yağ Verimi (kg/da)

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen yağ verimine ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14'de verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin yağ verimine etkileri sırasıyla Şekil 4.19, 4.20 ve 4.21'de verilmiştir.

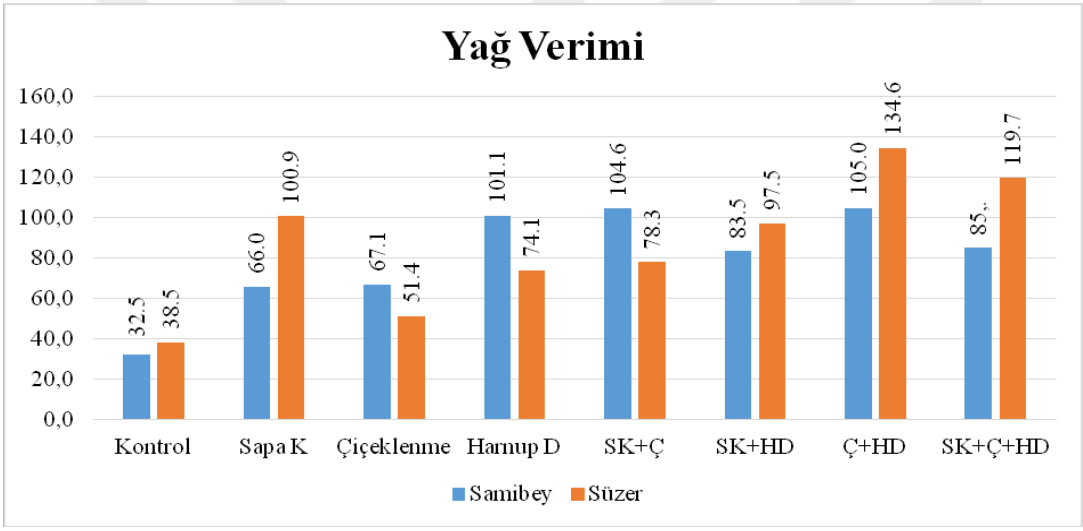
Çizelge 4.13. Kolza bitkisinin yağ verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Topalmı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	2131.14	1065.571	2.0363
Sulama	7	28168.3	4024.042	7.6898**
Hata-1	14	7326.14	523.296	
Çeşit	1	470.815	470.815	2.1124
Sulama*Çeşit İnt.	7	7319.11	1045.587	4.6913**
Hata	16	3566.03	222.877	
Genel	47	48981.5		
D.K. (%)	17.83			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanı ile sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun yağ verimi üzerine istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu çeşidin ise önemsiz olduğu Çizelge 4.13'te görülmektedir.

Çizelge 4.14. Kolza bitkisinin yağ verimine ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	32.5 F	38.5 EF	35.5 C
Sapa K	66.0 CDEF	100.9 ABC	83.4 AB
Çiçeklenme	67.1 CDEF	51.4 DEF	59.3 BC
Harnup D	101.1 ABC	74.1 CDE	87.6 AB
SK+Ç	104.6 ABC	78.3 CD	91.5 AB
SK+HD	83.5 BCD	97.5 ABC	90.5 AB
Ç+HD	105.0 ABC	134.6 A	119.8 A
SK+Ç+HD	85.1 BCD	119.7 AB	102.4 AB
ORT.	80.6	86.9	83.7
E.G.F. (%1)	Sulama		39.32
E.G.F. (%1)	Sulama*Çeşit İnt		35.60

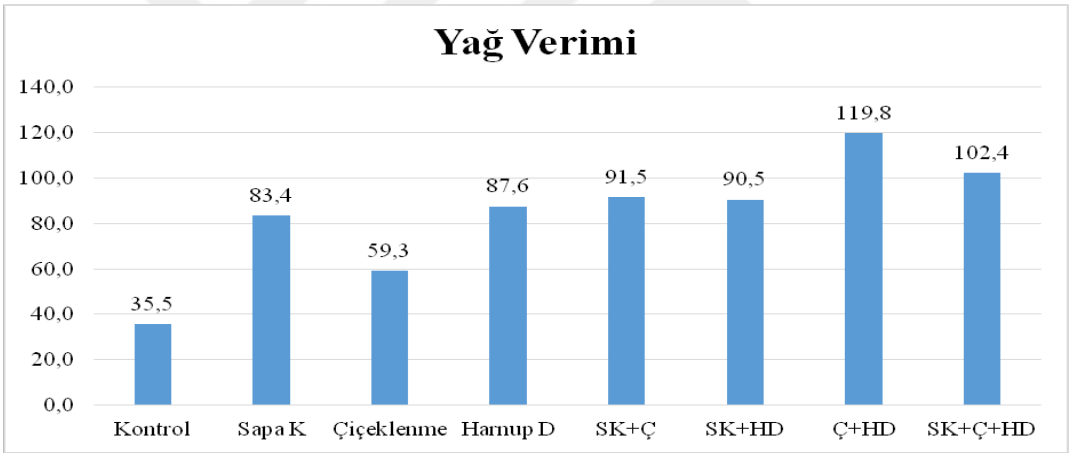


Şekil 4.19. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı yağ verimine ortalamaları

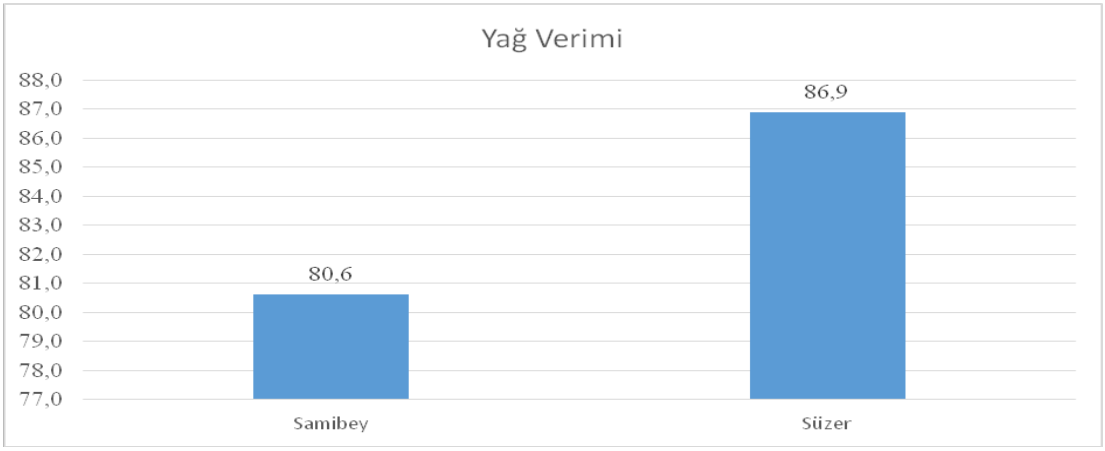
Yürütülen bu çalışmada yağ verimi dekara 134. 6 kg/da ile 32. 5 kg/da arasında değişim göstermiş olup denemenin yağ verimi ortalaması ise 83. 7 kg/da olmuştur. En fazla yağ verimi Süzer çeşidinin çiçeklenme-harnup dolum döneminde uygulanan sulamanın olduğu uygulamadan elde edilirken, en düşük yağ verimi Samibey çeşidinin sulama yapılmayan kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.19). Şekil 4.21 incelendiğinde Süzer çeşidinin (86. 9 kg/da) Samibey çeşidine (80. 6 kg/da) göre yağ verimi ortalamasının fazla olduğu görülmektedir. Samibey çeşidinde sapa kalkma, çiçeklenme ile sapa kalkma + harnup dolum ve harnup dolum, sapa kalkma + çiçeklenme, çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinde yapılan sulamalar aynı istatistiki grupta yer almıştır. Süzer çeşidinde ise sapa kalkma ve sapa kalkma + harnup dolum dönemlerinde yapılan sulamalar aynı istatistiki

grupta yer almıştır. Samibey çeşidinde çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinde en yüksek yağ verimi alınmasına karşılık, harnup dolum dönemiyle aynı istatistiki grupta yer almıştır. Maliyet açısından değerlendirildiğinde ise Samibey çeşidinde yapılacak olan sulamanın harnup dolum döneminde, Süzer çeşidinde ise en yüksek yağ verimi çiçeklenme + harnup dolum döneminde elde edildiğinden bu dönemde sulamanın yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Bu durum sulama zamanları açısından tohum verimiyle yağ verimi arasında paralellik göstermektedir

Sulama zamanları bakımından en fazla yağ verimi 119. 8 kg/da ile çiçeklenme-harnup dolum döneminde yapılan sulamalardan elde edilirken en az yağ verimi 35. 5 ile sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edildiği görülmüştür (Şekil 4.20). Sulamanın kolzada yağ verimini arttırdığı bariz bir şekilde görülmek ile beraber sulama zamanının yağ verimi üzerinde farklı etkileri olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.20. Kolzada sulama zamanına bağlı yağ verimi ortalamaları



Şekil 4.21. Kolzada çeşide bağlı yağ verimi ortalamaları

4.8. Tohum Verimi (kg/da)

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen tohum verimine ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16'da verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin tohum verimine etkileri sırasıyla Şekil 4.22, 4.23 ve 4.24'te verilmiştir.

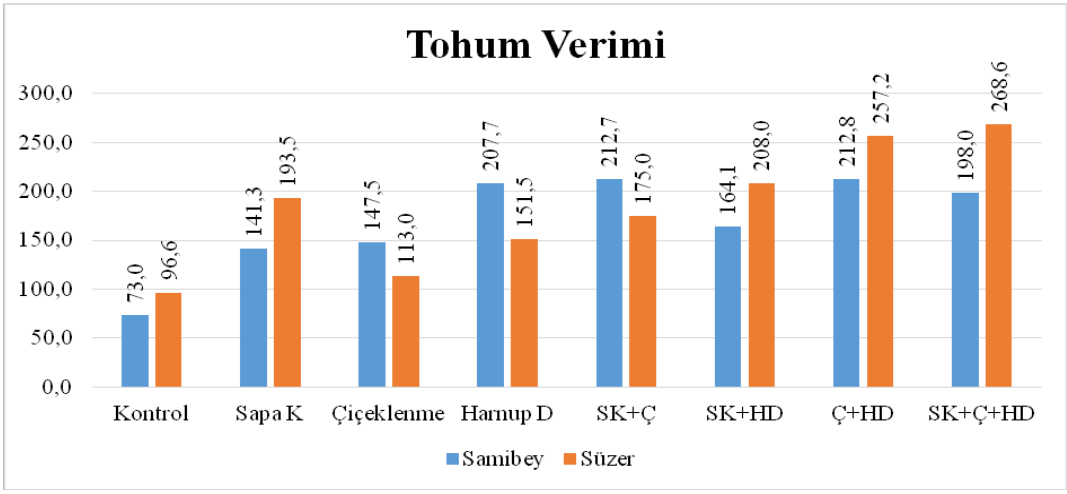
Çizelge 4.15. Kolza bitkisinin tohum verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	2	7435.144	3717.572	2.3503
Sulama	7	106110.16	15158.6	9.5833**
Hata-1	14	22144.862	1581.776	
Çeşit	1	2120.552	2120.552	2.3847
Sulama*Çeşit İnt.	7	24809.157	3544.165	3.9857**
Hata	16	14227.637	889.227	
Genel	47	176847.52		
D.K. (%)	16.92			

Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanının ve sulama zamanı x çeşit intraksiyonunun tohum verimi üzerine istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4. 15).

Çizelge 4.16. Kolza bitkisinin tohum verimine ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	73.0 D	96.6 CD	84.8 C
Sapa K	141.3 BCD	193.5 AB	167.4 AB
Çiçeklenme	147.5 BCD	113.0 CD	130.3 BC
Harnup D	207.7 AB	151.5 BCD	179.6 AB
SK+Ç	212.7 AB	175.0 BC	193.9 AB
SK+HD	164.1 BC	208.0 AB	186.0 AB
Ç+HD	212.8 AB	257.2 A	235.0 A
SK+Ç+HD	198.0 AB	268.6 A	233.3 A
ORT.	169.6	1829	176.3
E.G.F. (%1)	Sulama		68.35
E.G.F. (%1)	Sulama*Çeşit İnt		71.11



Şekil 4.22. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı tohum verimi ortalamaları

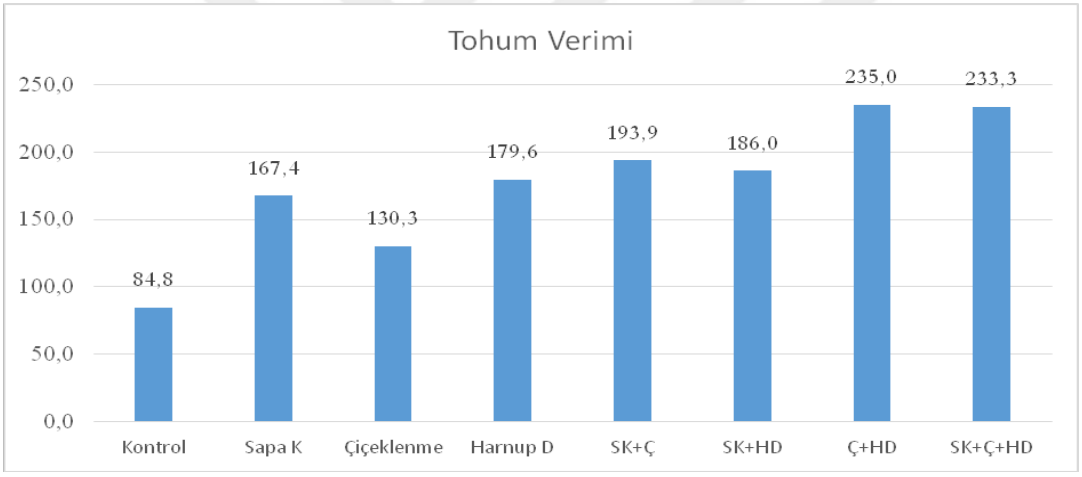
Yürütülen bu çalışmada dekara tohum verimi 73. 0 kg ile 268. 6 kg arasında değişim göstermiş olup denemenin tohum verimi ortalaması ise 176. 25 kg/da olmuştur. En fazla tohum verimi Süzer çeşidinde sapa kalkma-çiçeklenme-harnup dolum döneminde uygulanan sulamadan elde edilirken, en düşük tohum verimi Samibey çeşidinde sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edilmiştir (Şekil 4.22). Şekil 4.24 incelendiğinde Samibey çeşidinin (182. 9 kg/da) Süzer çeşidine (196. 6 kg/da) göre tohum verimi ortalamasının fazla olduğu görülmektedir.

Sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun farklı çıkması nedeniyle denemede kullanılan çeşitlerin farklı sulama zamanlarında farklı tepkiler verdiği görülmektedir. Samibey çeşidinde sapa kalkma, çiçeklenme ile harnup dolum, sapa kalkma + çiçeklenme, çiçeklenme + harnup dolum, sapa kalkma + çiçeklenme + harnup dolum döneminde yapılan sulamalar aynı istatistiki grupta yer almışlardır (Çizelge 4.16).

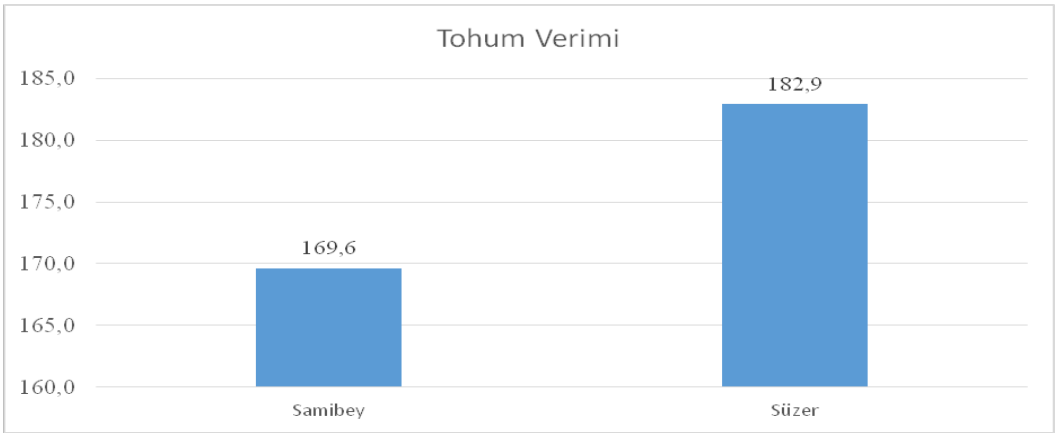
Samibey çeşidinde harnup dolum dönemlerinde yapılan sulama ile en yüksek verim alınan çiçeklenme + harnup dolum döneminde yapılan sulamalar arasında alınan verim bakımından aynı istatistiki grupta olduğu daha öncede belirtilmişti. Bu durumun sulama maliyeti açısından değerlendirildiğinde ise tek dönemde yapılacak olan sulamanın girdi maliyetinin aşağıya çekileceği düşünülmektedir. Süzer çeşidinde de benzer durum söz konusudur. Çiçeklenme + harnup dolum ile sapa kalkma + çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinde yapılan sulamalarda aynı istatistiki grup içerisinde yer almaktadır. Girdi maliyetini düşürmek amacıyla Süzer

çeşidinde sulamanın çiçeklenme + harnup dolum döneminde yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir (Çizelge 4.16).

Sulama zamanları bakımından en yüksek tohum verimi 268. 6 kg/da ile sapa kalkma-çiçeklenme-harnup dolum döneminde yapılan sulamalardan elde edilirken, en az tohum verimi 73. 0 kg/da ile sulama yapılmayan kontrol parselinden elde edildiği görülmüştür (Şekil 4.22). Sulamanın kolzada tohum verimini arttırdığı görülmekle beraber sulama zamanları açısından değerlendirildiğinde sapa kalkma, harnup dolum, sapa kalkma + çiçeklenme, sapa kalkma + harnup dolum dönemleri ile çiçeklenme + harnup dolumu ve sapa kalkma + çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinde yapılan sulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.16). En yüksek tohum verimi ise çiçeklenme + harnup dolum döneminde yapılan sulamadan (235 kg/da) alınmıştır (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Kolzada sulama zamanına bağlı tohum verimi ortalamaları



Şekil 4.24. Kolzada çeşide bağlı tohum verimi ortalamaları

4.8. Protein Oranı

Farklı kolza çeşitlerinde bazı gelişme dönemlerinde yapılan sulamalardan elde edilen protein oranına ait varyans analiz ve ortalamalara ait karşılaştırma sonuçları sırası ile Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de verilmiştir. Ayrıca sulama zamanı x çeşit interaksiyonunun, sulama zamanının ve çeşidin tohum verimine etkileri sırasıyla Şekil 4.25, 4.26 ve 4.27'de verilmiştir.

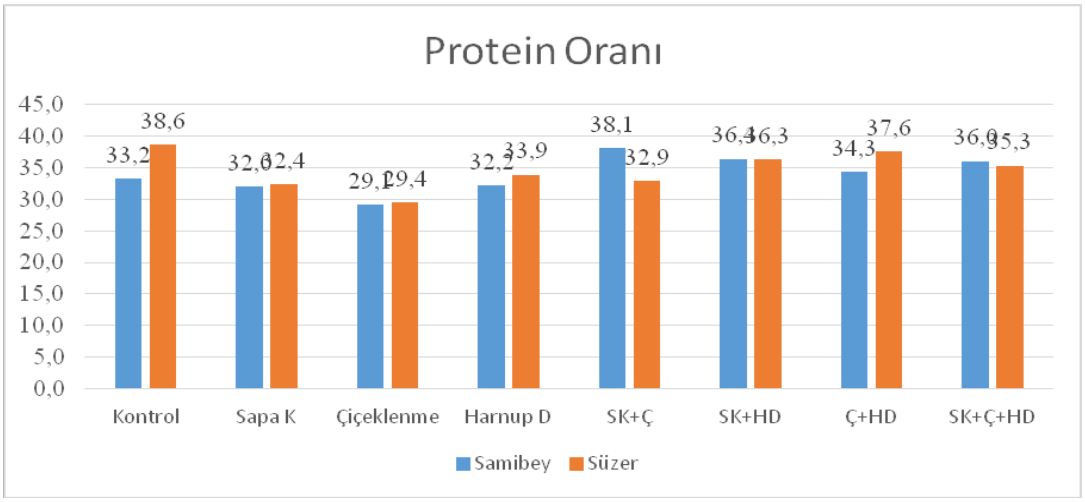
Çizelge 4.17. Kolza bitkisinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değerleri
Blok	1	17.835	17.835	4.7878
Sulama	7	177.603	25.372	6.8109**
Hata-1	7	26.076	3.725	
Çeşit	1	3.207	3.207	0.7547
Sulama*Çeşit İnt.	7	67.901	9.7	2.2829
Hata	8	33.993	4.249	
Genel	31	326.616		
D.K. (%)	6.02			

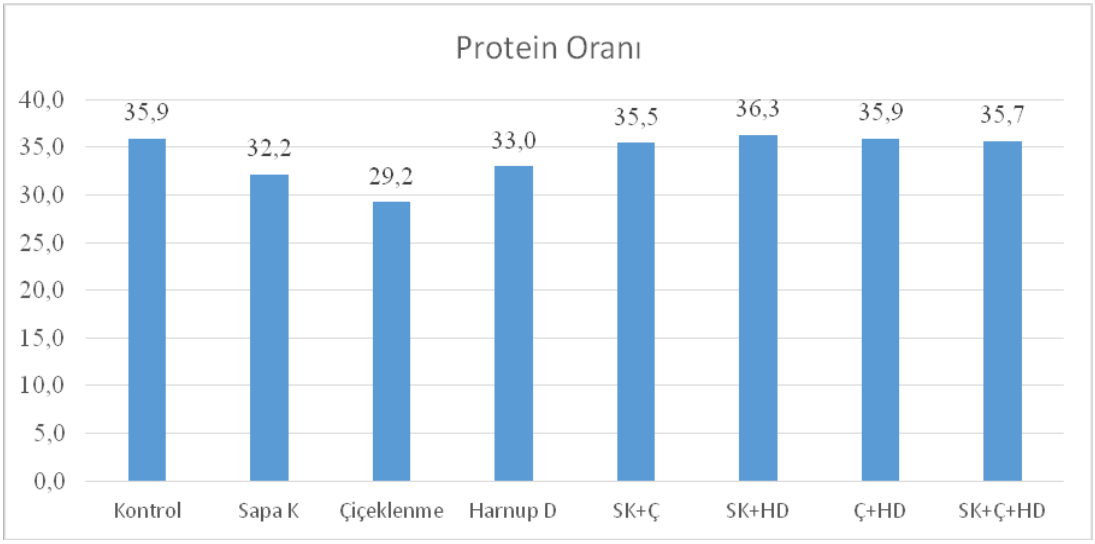
Varyans analiz sonuçlarına göre sulama zamanının protein oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.18. Kolza bitkisinin protein oranına ait farklı sulama zamanları ve çeşitlerin ortalamaları

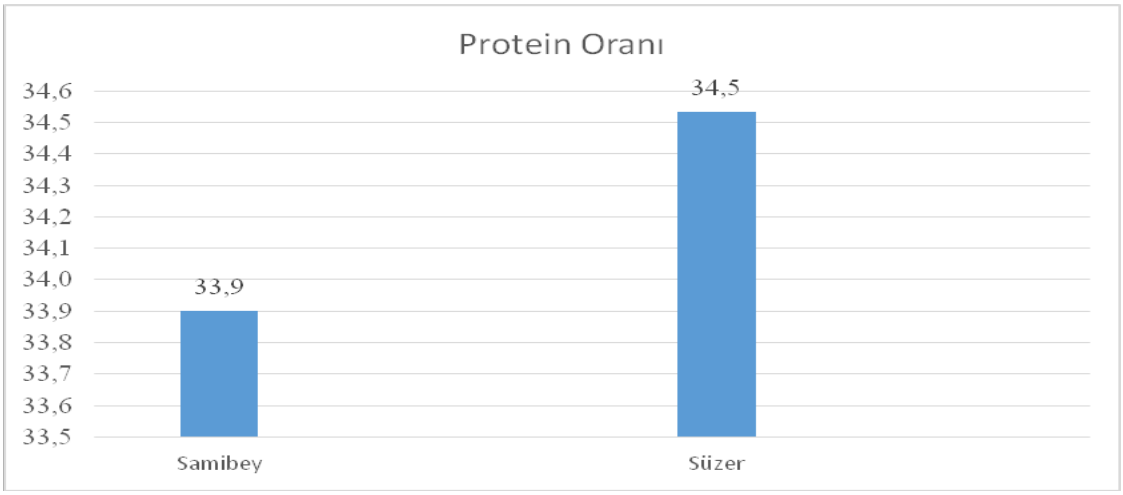
Sulama	Çeşit		
	Samibey	Süzer	ORT
Kontrol	33.2	38.6	35.9 A
Sapa K	32.0	32.4	32.2 A
Çiçeklenme	29.1	29.4	29.2 A
Harnup D	32.2	33.9	33.0 A
SK+Ç	38.1	32.9	35.5 A
SK+HD	36.4	36.3	36.3 A
Ç+HD	34.3	37.6	35.9 A
SK+Ç+HD	36.0	35.3	35.7 A
ORT.	33.9	34.5	34.3
E.G.F. (%1)	Sulama	12.46	



Şekil 4.25. Kolzada sulama zamanı x çeşit intraksiyonuna bağlı protein oranı ortalamaları



Şekil 4.26. Kolzada sulama zamanına bağlı protein oranı ortalamaları



Şekil 4.27. Kolzada çeşide bağlı protein oranı ortalamaları

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Diyarbakır ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme periyodunda farklı kışlık kolza çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamaların verim ve tarımsal özellikler üzerine etkisi araştırılmış olup aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan farklı sulama zamanları ve çeşitler kolzanın bazı tarımsal karakterleri üzerine etki etmiştir. Yapılan varyans analizleri sonucunda farklı sulama zamanları bitki boyuna, harnup sayısına, harnupta tohum sayısına, yağ verimine, tohum verimine istatistiki anlamda %1 önem düzeyinde etki ederken dal sayısına, bin tohum ağırlığına %5 önem düzeylerinde etki etmiş olup, yağ oranı üzerine istatistiki anlamda bir etkisi olmamıştır. Yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına bakıldığında ise bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, harnupta tohum sayısı ortalamaları arasındaki farklılıkların sulama yapılmayan kontrol parsellerinden olduğu anlaşılmaktadır. Kolzada hangi gelişme döneminde olursa olsun yapılacak olan sulamaların bahsedilen tarımsal karakterler üzerine Diyarbakır ekolojik koşullarında etki etmeyeceği düşünülmektedir.

Sulama zamanlarının tohum ve yağ verimleri üzerine etkisi incelendiğinde ise en yüksek tohum ve yağ veriminin çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinden elde edildiği görülmekte ve Diyarbakır ekolojik koşullarında kolza tarımında genel olarak yüksek tohum ve yağ verimi için çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinde yapılacak olan sulamalar önem arz etmektedir. Ancak bu çalışmada sulama zamanı ve çeşit intraksiyonu %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Farklı çeşitlerin en yüksek tohum (235 kg/da) ve yağ verimine (119. 8 kg/da) farklı sulama zamanlarında ulaştığı tespit edilmiştir. Süzer çeşidi sapa kalkma + çiçeklenme + harnup dolum (268. 6 kg/da) dönemlerinde yapılan sulamadan en yüksek tohum verimine ulaşırken, Samibey çeşidi en yüksek tohum verimine çiçeklenme + harnup dolum (212. 8 kg/da) döneminde ulaşılmıştır. Süzer çeşidi tohum verimi açısından sapa kalkma + çiçeklenme + harnup dolum, harnup dolum, sapa kalkma + çiçeklenme ve çiçeklenme + harnup dolum dönemlerinde yapılan sulamalar aynı istatistiki grupta yer almıştır. Sulama maliyeti açısından durum değerlendirildiğinde yüksek tohum verimi için iki dönemde yapılacak olan sulamanın daha düşük maliyetli olacağı tahmin edilmektedir. Aynı şekilde tohum verimindeki benzer durum yağ veriminde

de görülmektedir. Bununla beraber yüksek tohum ve yağ verimi için Samibey ve Süzer çeşidinde de çiçeklenme + harnup dolum döneminde sulama yapılması tavsiye edilebilir.

6. KAYNAKLAR

Algan, N. , 1990 Çukurova bölgesinde Kışlık 2. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Yemlik Kolza (*B.nappus ssp.rapifiera*) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Araştırmalar***.1. Çukurova Tarım Kongresi 9-11 Ocak 1991***, Adana.

Appelovist, L.A., and R. Ohslon. 1972. Rapeseed, Cultivation Composition Processing and Utilization. Amsterdam. London and New York 3915.

Al-Jaloud, A.A. , Hussaın, G. , Karımulla, S. , Al Hamıdı, A.H. , 1996, Effect of irrigation and nitrogen on yield and yield components of two rapeseed cutivars, Agricultural Water Management 30:1 1996

Angadı, S. , Ahmed W. , Begna, S. , Rangappa, U.M. , Ulery, A. , O'neıll, M. , Trostle, C. , 2010. Deficit Irrigatiom Management of Winter Canola in the Southern Hihh Plains. Nev Mexico State University, Clovis, ASA, CSSA and SSSA Oct31-November 4 Int. Annual Meetings Wednesday

Atakişi İ. 1977. Çukurova'da yetiştirilecek kolza çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Çukurova Ziraat Fak. Yıllığı. Yıl:8 Sayı:1

Arıoğlu HH. , 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı. Genel yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70. Adana, 204 S.

Arıoğlu, HH. Kolsarıcı, Ö. , Göksu, A,T. , Güllüoğlu, L., Arslan, M. , Çalışkan, S. , Söğüt, T. , Kurt, C. , Arslanoğlu, F. , 2010. Yağ bitkileri üretiminin arttırılması olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri Birliği VII. Teknik Kongresi(Bildiri Kitabı I), 11-15 Ocak 2010, Ankara, s. 103-114.

Anonim Gaputaem, ***2019 Meteoroloji Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı Genel Yayın No:220, Ders Kitapları*** Yayın No: A-70 Adana, 204s

Anonymous, 2016a FAO Database. http://www.fao.org/faostat/.

Anonim, 2016 Ülkemizde Yağlı Tohum Üretimi, www.tarim.gow.tr

Anonim, 2017 Bitkisel Yağ Sanayiciler Derneği, http://www.bysd.org.tr/.

Anonim, 2018 Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) Bitkisel Üretim Değerleri. http://www.tuik.gov.tr

Banuelos, G.S. , Bryla, D.R. , Cook, C.G. , 2002. Vegetativeprodiction of kenaf and canola under irrigation, in Central California, Industrial Crops and Products 15 (2002) 237-245

Baydar, H. (2005). Isparta Koşullarında Kanola (*Brassica napus L.*) ÇeşitlerininVerim ve Kalite Özellikleri. ***Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi***, 9 (3), 1-6.

Champolıvıer, L. , Merrın, A. , 1996. Effect of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. Oleifera on yield, yield components and seed quality. ***Europ. J. Agron. ,*** 5:153-160

Clarke, J.M. , Sımpson, G.M. , 1977. Leaf osmotic potential as an indicator of crop water deficit and irrigation need in rapeseed (*Brassica napus* L.) ***Agricultural Water Management Volume 1, Issue 4, December 1977, s. 351-356***

Dadıvar, M. , Khodshenas, M.A. , 2007. Evaluation of water stres effect on canola ***(****Brassica napus* ***), Journal of Agricultural Sciences. Islamic Azad Uneversity,*** 12 4 845-853

Downey. R.K. , and G.Röbblen. 1989. Brassiea Spacies. Chapter 16. Pp. 63-86 ın. Röbblen, G, R, K. Donvey, and A.Ashri (Eds.). oil Crops of the World. Mc. Grow-Hill Publ. Co. New York, USA.

Farafı, A. , Latıfı, N. , Soltanı, A. , Rad, A.H.S. , 2008. Effect of high temperature stres and suplemental irrigation on flower and pod formantion in two canola (*Brassica napus* L.) cultivars at Mediterranean climate. ***Assian Journal of Plant Science.*** 7(4):343-351

Hatı, K.M. , Mandal, K.G. , Mısra, A.K. , Ghosh, P.K. , Acharya, C.I. , 2001, Evapo-taranspiration, water-use efficiency, moisture use and yield of indian mustard /*Brassica juncea*) under varying levels of irrigation and nutrient management in Versitol. ***Indian J. Agric. Sci. ,*** 74(6):339-342

Hengert, G.W. , Margheım, J. , Pavlısta, A. , Burgener, P. , Lyon, D. , Hazen, A. , Martin, D., Supalla, R. , Thompson, C. , 2011. Yields and ET of deficit to fully irrigated canola and camelia. Proceedings of the 23rd Annual Central Plains Irrigation Conference, Burlington, CO. , February 22-23, 2011

Jensen, Cr. , Mogensen, V.O. , G. ,Fieldsend, J.K. , Mılford, G.F.J. , Andersen, M.N. , Thange J.H. , 1996. Seed glucosinolate, oil and protein contents of field grown rape (*Brassica napus* L.) affected by soil drying and evaporative demand. Field Crop research 47: 2-3, 93-105

Krogman, Kk. , Hobbs, E.H. , 1975. ***Canadian Journal of Plant Science*** 55:903-909

Majıd, A. , Sımpson. G.M. , 1997. Growth relationship of mustard under irrigated conditions. Pak. J. , Bot. , 29(1):125-134

Mendham, N.J. , Salisbury, P.A. , 1995. Physiology: Crop development, growth and yield. Pages 11-64 in. D. Kimber and D.I. , McGregor, ed. *Brassica oilseeds*: Production and utilization. CAB International, Slough, UK

Mıller, P. , Holmes, J. , 2010. Does Winter Canola Have a Viable Fit in Montana. ASA, CSSA and SSSA Oct 3-November 4, Int. Annual Meetings Long Beach Convention Center, Room 201A, Second Floor

Mıngeau, M. , 1974. Comportement du colza de printemps a la secheresse. Bull CETIOM 36:1-11

Muhammad, N. , Cheema, M.A. , Wahıd, M.A. , Ahmad, N. , Zaman, M. , 2007. Effect of source and metod of nitrogen fertilizer application on seed yield and quality of canola(*Brassica napus* L.), ***Pak. J. , Agri Sci.*** , 44(1):74-78

Noorı, S.A.S. , Kahalaj, H. ; Rad, A.H.S. , Alahdadı, I. , Akbarı, G.A. , Abadı, M.R.L.H. , 2007. Investigation of seed vigor and germination of canola cultivars under less irrigation in padding stage and after it. Pakistan Journal of Biologcal Sciences, 10 (17) 2880-2884 Oil Word, 1995. ‘ The 95/96 Outlook for Rapeseed oil Word Annual 1995, s. 36-37

Padmani, D.R. , Porwal, B.C. , Jain, P.M. , Patel, J. , Patel, J.C. , 1992. Effect of irrigation and nitrojen on yield and yield attributes of mustard *(Brassica juncea*) ***Indian J. Agron.*** , 37(3):477-480

Panda, B.B. , Bandyopadhyay, S.K. , Shıvay, Y.S. , 2004. Effect of irrigation level, sowing dates and varieties on yield attributes, yield, consumptive water use and water-use efficiency of Indıan mustard (*Brassica juncea*). ***Indian J. Agric. Sci.*** 74(6):339-342

Parveen, K. , Singh, R.P. , Subhash, C. , 1996. Influence of irrigation scheduling on growth and seed quality of mustard***. Ann. Agric. Res,*** 17(2):184-185

Rahnema, A.A. , Bakshandeh, A.M. , 2006. Determination of optimum irrigation level and compatible canola varieties in the Mediterranean Environment. Asian J. ***Plant Sci.*** , 5(3)543-546

Rathore, A.C. , Patel, S.C. , 1990. Effect of irrigation schedules on growth and yield of mustard***. Idian J. Agron. ,*** 35(4):395-399

Sınakı, J.M. , Heravan, E.M. , Rad, A.H.S. , Noormohammadı, G. , Zareı, G. , 2007. The effects of water deficit during growth stages of canola (*Brassica napus* L.). ***American-eurasian Journal of Agriculture and Enviromental Science,*** 4:417-422

Tahır, M. , Alı, A. ,Nadeem, M.A. , Tanveer, A. , Sabır, Q.M. , 2007. Performance of Canola (*Brassica napus* L.) Under Different Irrigation Levels, Pak. J. Bot. , 39(3):739-746

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Diyarbakır'da tamamladı. 2008 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazandı. 2012 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ İNTİHAL FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	ŞEYMA KARACA
ÖĞRENCİ NO	16811005
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	TARLA BİTKİLERİ
PROGRAM	TEZLİ YÜKSEK LİSANS
TEZ KONUSU	BAZI KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE YAPILAN SULAMALARIN VERİM VE TARIMSAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	60
BENZERLİK ORANI	% 12
RAPORLAMA TARİHİ	26/07/2019

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 60 sayfalık kısmına ilişkin, 26/07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 12 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
☒ Kaynakça hariç
☐ Alıntılar hariç/dâhil
☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Şeyma KARACA
26.07.2019

Prof. Dr. Davut KARAASLAN 26.07.2019	Prof. Dr. Davut KARAASLAN 26.07.2019

Formdaki bilgiler bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersiz sayılmaktadır.

KGK-FRM-340/00