T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA EKOLOJİSİNDE KANOLA (*Brassicanapus* L.) BİTKİSİNE KURU VE SULU KOŞULLARDA UYGULANAN FARKLI OZMOLİTLERİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE YAĞ ORANLARINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Sibel YAKIŞIR

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA EKOLOJİSİNDE KANOLA (B*rassicanapus* L.) BİTKİSİNE KURU VE SULU KOŞULLARDA UYGULANAN FARKLI OZMOLİTLERİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE YAĞ ORANLARINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Sibel YAKIŞIR

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vii
1.GİRİŞ 1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 14
3.1.Materyal 14
3.1.1.Bitkiye uygulanan bileşikler 14
3.1.2.Deneme yerinin toprak özelliği 17
3.1.3.Deneme yerinin iklim özelliği 18
3.2.Yöntem 21
3.2.1.Deneme yöntemi ve uygulamalar 21
3.2.2.Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri 22
3.2.2.1.Harnupta tane sayısı (adet) 22
3.2.2.2.Bitki boyu (cm) 22
3.2.2.3.Bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki) 23
3.2.2.4.Bitki başına harnup sayısı (adet) 23
3.2.2.5.Bin tane ağırlığı (g) 23
3.2.2.6.Tohum verimi (kg/da) 23
3.2.2.7.Yağ oranı (%) 23
3.2.2.8.Yağ asitleri (%) 23
3.2.2.9.Verilerin analizi 23
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 24
4.1.Harnupta Tane Sayısı (adet) 24
4.2.Bitki Boyu (cm) 26
4.3.Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki 28
4.4.Bitki Başına Harnup Sayısı (adet) 30
4.5.Bin Tane Ağırlığı (g) 32
4.6.Tohum Verimi (kg/da) 34
4.7.Yağ Oranı (%) 36
4.8.Yağ Asitleri (%) 39
4.8.1.Palmitik asit 39
4.8.2.Stearik asit 41
4.8.3.Oleik asit 43
4.8.4.Linoleik asit 48
4.8.5.Linolenik asit 48
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER 52
5.1. Sonuç 52
5.2. Öneri 55
KAYNAKLAR 56
ÖZGEÇMİŞ 61

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA EKOLOJİSİNDE KANOLA (Brassicanapus L.) BİTKİSİNE KURU VE SULU KOŞULLARDA UYGULANAN FARKLI OZMOLİTLERİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE YAĞ ORANLARINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Sibel YAKIŞIR

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ
Yıl: 2023, Sayfa:61

Bu çalışma, Şanlıurfa ili ekolojik koşullarında Kanola (*Brassicanapus* L.) bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin verim, verim unsurları ve yağ oranlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü deneme alanında, 2021-2022 üretim sezonunda tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme sulu ve kuru koşullar ve Ozmolit uygulamaları şeklinde iki faktörlü olarak uygulanmıştır. Araştırmada, uygulamalar (sulu ve kuru) ana parselleri, kullanılan ozmolitler ise alt parselleri oluşturmuştur. Materyal olarak bölgenin standart çeşidi PTR64 Kanola tohumu kullanılmış ve yapraktan püskürtme ile ozmolitler(askorbik asit, salisilik asit, glisinbetain) uygulanmıştır. Araştırmada; harnupta tane sayısı, bitki boyu (cm), bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki), bitki başına harnup sayısı (adet), bin tane ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da) ve yağ oranı (%) gibi bitkisel parametreler ve yağ asitleri (palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit) oranları incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre sulu koşullarda bitkisel özelliklerde verimde artış sağlandığı ayrıca ozmolit uygulamaları sonucu verimde ve yağ asitleri oranlarında farklılığa sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tohum verimi (kg/da) 247.46-451.38 değerleri arasında olduğu, en yüksek tohum veriminin sulu koşullarda elde edildiği görülmüştür. Yağ oranı (%) incelendiğinde, % 24.67 ile % 34.60 arasında değiştiği görülmüştür. Yağ asitleri incelendiğinde; Palmitik Asit, Stearik Asit, Oleik Asit, Linoleik Asit ve Linolenik Asit sırasıyla %4.55, %2.04, %72.85, %16.94 ve %4.92 değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: kanola, ozmolit, verim unsurları, sulama, yağ oranı.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT OSMOLYTES APPLIED TO CANOLA (*Brassicanapus* L.) PLANT UNDER DRY AND WET CONDITIONS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND OİL RATES İN ŞANLIURFA ECOLOGY

Sibel YAKIŞIR

Harran University
Graduate School of Natural andAppliedSciences
Department of FieldCrops

Supervisor :Assist. Prof. Dr. Cevher İlhan CEVHERİ
Year:2023 , Page:61

This study was carried out in the experimental design of divided plots in random blocks in the 2021-2022 production season in the experimental area of Harran University Osmanbey Campus in order to determine the effects of different osmolytes applied to the Canola (Brassica napus L.) plant in dry and irrigated conditions in the ecological conditions of Şanlıurfa province. was carried out in triplicate. In the experiment, it was applied in two locations, wet and dry conditions. In the research, the applications (wet and dry, S-C) formed the main plots, and the osmolites used formed the sub plots. The standard variety of the region, PTR64 Canola plant, was used as material and osmolytes (ascorbic acid, salicylic acid, glycine betaine) were applied by spraying from the leaves. In the research; such as number of seeds in carob, plant height (cm), number of side branches per plant (number/plant), number of carob per plant (number), weight of thousand seeds (g), seed yield per parcel (kg) and oil rate (%) vegetable parameters and fatty acids (palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid) ratios were investigated. According to the findings obtained, it was concluded that the yield was increased in vegetative properties in aqueous conditions, and that osmolite applications caused a difference in yield and fatty acid ratios. According to the results obtained, it was seen that the seed yield (kg/da) was between 247.46 and 451.38 values, and the highest seed yield was obtained in irrigated conditions. When the fat ratio (%) was examined, it was seen that it varied between 24.67% and 34.60%. When fatty acids are examined; Palmitic Acid, Stearic Acid, Oleic Acid, Linoleic Acid and Linolenic Acid were found to have 4.55%, 2.04%, 72.85%, 16.94% and 4.92% values, respectively.

KEYWORDS: canola osmolite, yield component, ırrigation, oil ratio

TEŞEKKÜR

Araştırma ve uygulamanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, olumlu tavırları ve anlayışı için tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ'ye, çalışma boyunca bana destek olup, her kararımda yanımda olan sevgili eşim Mustafa YAKIŞIR'a, kızım Nil Bade'ye ve anneme sonsuz teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri 19
Şekil 3.4. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama nispi nem (%)değerleri 20
Şekil 4.1. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde 25
edilen ortalama harnupta tane sayısı değerleri 25
Şekil 4.3. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 29
ortalama bitki başına yan dal sayısı değerleri 29
Şekil 4.4. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 32
ortalama bitki başına harnup sayısı değerleri 32
Şekil 4.5. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 34
ortalama bin tane ağırlığı değerleri 34
Şekil 4.6. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 36
ortalama bitki başına tohum verimi değerleri (g) 36
Şekil 4.7. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 38
ortalama yağ oranı(%) değerleri 38
Şekil 4.8. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 40
ortalama palmitik asit değerleri 40
Şekil 4.9. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen .. 42
ortalama stearik asit değerleri 42
Şekil 4.10. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde 45
edilen ortalama oleik asit değerleri 45
Şekil 4.11. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde 47
edilen ortalama linoleik asit değerleri 47
Şekil 4.12. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde 50
edilen ortalama linolenik asit değerleri 50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin harnupta tane değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri 24
Çizelge 4.2. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin harnupta tane sayısı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar 25
Çizelge 4.3. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri..... 26
Çizelge 4.4. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki boyu değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar..... 27
Çizelge 4.5. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri..... 28
Çizelge 4.6. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına yan dal sayısı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar..... 29
Çizelge 4.7. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına harnup sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri..... 31
Çizelge 4.8. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına harnup sayısı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar 31
Çizelge 4.9. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri.... 33
Çizelge 4.10.Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar 33
Çizelge 4.11.Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin tohum verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri..... 35
Çizelge 4.12. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin tohum verimi (kg/da) değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar.... 35
Çizelge 4.13. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin yağ oranı(%) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri 37
Çizelge 4.14. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin yağ oranı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar..... 37
Çizelge 4.15. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin palmitik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri 39
Çizelge 4.16. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin palmitik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar..... 40
Çizelge 4.17. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin stearik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri. 41
Çizelge 4.18. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin stearik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar 42

Çizelge 4.19. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin oleik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri ... 44
Çizelge 4.20. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin oleik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar 44
Çizelge 4.21. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linoleik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri46
Çizelge 4.22. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linoleik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar..... 47
Çizelge 4.23. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linolenik asit değerlerine aitvaryans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri 49
Çizelge 4.24. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linolenik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar..... 49

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Da	Dekar
P	Fosfor
F	Frekans değeri
Ha	Hektar
Kg	Kilogram
kg/da	Kilogram / dekar
km	Kilometre
Mak.	Maksimum
Mg	Miligram
Mm	Milimetre
Min.	Minimum
Ort.	Ortalama
K	Potasyum
°C	Santigrat
Cm	Santimetre
CV	Varyasyon katsayısı
%	Yüzde

1.GİRİŞ

Kanola içerdiği %38-50 yağ oranı ve %16-24 protein oranı ile ayçiçeği, soya, pamuk ve yer fıstığı gibi yağlı tohumlu bitkiler arasında üçüncü sıraya sahip olup (FAO 2012), önem arz etmektedir. Genellikle yağ üretimi için kullanılan kanola küspesinde %38-40 protein bulunduğundan kaba yem açığını kapatması amacıyla soya küspesi ile karıştırılarak hayvan besini olarak kullanılabilmektedir. Yeşil ve kuru ot şeklinde kullanılan kanolanın silaj formu yaygındır. Hayvan beslenmesinde kullanılan kanola içeriğindeki beslemeyi engelleyici maddeleri (erüsik asit, glikozitler) biriktirmeleri nedeniyle dikkatli ve kontrollü şekilde tüketimine yer verilmelidir (Canbolat, 2013).

Kanola ilkbaharda çiçek açması ile arıları cezbeden bir kültür bitkisidir. Bu sebeple arıcılıkta büyük önem taşır. Kanola bitkisi polen ve nektar kaynağı olması bakımından arılar için değerli bir arı merası oluşturur (Çankaya, 2017).

Kanola bitkisi için ülkemizde Marmara'da ayçiçeği ve buğday yetiştirilen alanlarda; Akdeniz, Çukurova, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise pamuk ekim alanlarında uygun iklim koşulları bulunmaktadır (Süzer, 2004).

İlk olarak kanola adı ile Trakya bölgesinde yetiştirilmeye başlanmıştır. İlerleyen dönemlerde yağında bulunan erüsik asidin ve küspesindeki glukosinolatın sağlığa zararlı olduğu ortaya çıkınca ekimi yasaklanmıştır (Süzer, 2001).

Önceki adı kanola olan çeşitlerde %45-50 oranında erüsik asit değeri, ıslah faaliyetleri sonucu %0'a seviyesine düşürülmüştür. Kanada'da yapılan bu çalışmalarda erüsik asit bulunmayan çeşitler geliştirilmiş ve kanola adı verilmiştir. Böylece bitki tekrar yağ ihtiyacı için üretime alınmıştır(Shahidi, 1990).

Yeni kanola çeşitlerinin besin değeri ve içeriği yer fıstığı yağı ve zeytinyağı kalitesine çok yakın olduğu için ağırlıklı olarak insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Atakişi, 1991).

Yağ asitleri yapılarında bulunan bağ durumuna göre doymuş ve doymamış olmak üzere gruplandırılır. Doymamış ve doymuş yağ asitleri bitkisel yağlarda ihtiva eder ve oranları değişkenlik gösterir (Arıoğlu, 2014).

Doymamış yağ oranının doymuş yağ oranından yüksek olması yağın kalitesini belirlemektedir. Kanola bitkisi doymamış yağ oranı bakımından oldukça zengindir. İçeriğindeki linolenik (omega-3) ile linoleik (omega-6) yağ asitlerini insan vücudu sentezleyemez, besin olarak tüketilmesi zorunlu hale gelir (Baydar ve Erbaş, 2014).

Yerfıstığı, zeytin, kanola vb. yağ bitkileri oleik asit bakımından zengin ve omega-9, aspir, soya, ayçiçeği gibi yağ bitkileri linoleik asit bakımından zengin ve omega-6, balık, ketencik, keten vb. besinler ise linoleik asit yönünden zengin olup omega-3 olarak gruplara ayrılır. Bu yağ asitlerinin; kalp hastalığı, bağışıklık sistemi ve beyin gelişimi üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Eseceli ve ark., 2006).

Kuraklığın artışı, su stresi, tuzluluk gibi faktörlerin artması ile bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Toksik olmayan bu bileşikler osmotik basıncı artırarak olumsuz çevre koşullarının etkisini azaltıp büyümeye yardımcı olurlar (McNeil ve ark., 1999).

Kanola tuz stresi ile ilgili yapılan çalışmalarda bitkiye dışarıdan uygulanan ozmolitlerin bitki gelişimini olumlu şekilde etkilediği belirtilmiştir (Kaydan ve Yağmur, 2006).

Dünyada yıllık kanola üretim miktarı 60 milyon ton kadardır. Üretim yapan ülkelerden; Polonya (1,9), Kanada (14), Almanya (3,9), Çin (13), Fransa (5,4),

Hindistan (8), İngiltere (2,9) milyon ton, yıllık üretim değerlerine ulaşmışlardır (FAO, 2011).

Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından GAP Bölgesi oldukça yüksek potansiyele sahiptir. Fakat üretim yapan çiftçinin karşılaştığı sorunlar yanlış şekilde uygulanan politikalar ve desteklemelerin yetersizliği sebebiyle bölgede üretim ciddi şekilde azalarak yok olma derecesine gelmiştir. Bu sebepler ve artan ihtiyacın karşılanması amacıyla ithalat ve döviz kaybımız artmaktadır (Erbil, 2020).

GAP Bölgesinde ağırlıklı olarak; buğday-mısır veya pamuk yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu durum, aynı ürünlerin daima üst üste ekilmesi ile toprakta bulunan bitki besin elementlerinin azalmasına hastalık ve zararlılara karşı zemin hazırlamasına sebep olmuştur. Bölgenin verimli topraklarında sulama yapılmadan yetiştirilen kanola bitkisinden yüksek verim alınmaktadır. Gerek toprağın korunması gerekse kanolanın bölgeye uyumu açısından bitki münavebeye alınmalı alternatif ürün olarak yetiştirilmelidir (Erbil, 2020).

Yapılan bu çalışma Şanlıurfa Ekolojisinde Kanola (Brassicanapus L.) Bitkisine Kuru ve Sulu Koşullarda Uygulanan Farklı Ozmolitlerin Verim, Verim Unsurları, Yağ Oranlarına Etkisinin Belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Algan (1990), Adana'da yaptığı bu çalışmada kışlık kanola bitkisi sulanmadan yetişmesine karşın, erken çıkışın sağlanması ve don zararı ile karşı karşıya kalınmaması için mutlaka sulanması gerektiğini belirtmiştir. Sulamaya pek ihtiyaç duymasa da yapılan sulama ile bitkisel özelliklere ait verim değerlerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Başalma (1991), Ankara'da yürüttüğü çalışmada westar kanola çeşidi farklı ekim zamanında denenmiş ve ekim zamanının; yağ, protein, verim, verim bileşenleri ve yağ asidi değerleri üzerine etkisi belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre; bitki boyları 75.98-110.39 cm, tohum verim değerleri 230.82-265.32 kg/da, kapsül içerisinde bulunan tohum sayıları 23.54-28.02 adet, ana sapa bağlı yan dal sayısı 3.44-6.82, ana saptaki kapsül sayısı 31.02-42,79, kapsül boyları 4,85-5.64 cm olup, yağ asitleri içeriği sırasıyla; linolenik asit % 6.81, linoleik asit % 17.84, oleik asit % 69.37 olarak bulunmuştur.

Shakirova ve ark. (2003), Rusya'da yaptıkları çalışmada salisilik asit dozlarını buğday bitkisine uygulamışlardır. Salisilik asit uygulanması sonucu; buğday fidelerinde gelişme parametreleri arttığını, daha büyük başak boyu ve tane verimi ile daha fazla 1000 tane ağırlığının elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucuna göre; Salisilik asidin buğday bitkisinde olumlu yönde gelişmeyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Baydar (2005), Bu araştırmada; 15 kanola çeşidinin Isparta koşullarında kalite ve verim özellikleri araştırılmıştır. Bu deneme, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri çalışma alanında, Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Araştırmada, GC ve soxhlet teknikleri ile yağ asitleri ve yağ oranları değerleri (stearik asit, linoleik asit, palmitik asit, oleik asit, ve linolenik asit) belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; en az tohum verimi Bienvenue (218.0 kg/da) çeşidinden, en fazla tohum verimi Tarok (287.2 kg/da) çeşidinden elde

edildiğini bildirmiştir. Çeşitlerden elde edilen yağ oranı değeri %35.4-44.4 olarak değişiklik göstermiştir. Çeşitlerde %1.0-4.3 stearik asit, %5.3-7.0 palmitik asit, %66.6-74.4 oleik asit, %1.8-6.0 linolenik asit ve %14.1-19.7 linoleik asit varlığı belirlenmiştir.

Yağmur ve ark. (2006), Van ilinde yaptıkları çalışma ile salisilik asit dozlarının tohum ile muamelesi ve yaprağa püskürtülmesi sonucu buğday ve mercimek çeşitlerinin verim ve verim ögeleri üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, yapraktan püskürtme ile uygulanan salisilik asit dozajı buğday randımanını %24.8, mercimek randımanını ise %35 arttırdığını, Salisilik asit buğday ve mercimek bitkisinde olumlu yönde gelişmeyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Rahnama ve ark. (2006), İran'da yaptıkları çalışmalar sonucu; bitki başına harnup sayısı, harnupta tane sayısı ve yağ veriminin su stresi ile azaldığını bildirmişlerdir.

Hati ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada tohum veriminin sulama sayısındaki artış ile arttığını bildirmişlerdir.

Panda ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada sulama ile Kanola bitkisinin veriminin %41.7-62.9 oranında artırılabileceğini bildirmişlerdir.

Cha-um (2006), Tayland'ta yaptığı çalışmada tuz stresi etkisinde bulunan çeltik bitkisine farklı dozajlarda glisinbetain uygulandığını ve bu uygulamanın büyüme üzerine etkilerinin araştırıldığını; uygulama sonucunda stres altındaki çeltik bitkisinde glisinbetain birikiminin arttığını, bu durumun da su kullanım etkinliğini arttırdığını bildirmiştir. Ayrıca fotosentetik pigmentlerin stres sonucu parçalanmasının engellendiğini, bitkilerin kontrol bitkilerine göre daha yüksek fotosentez hızına ulaştığını bildirmiştir.

Aytaç (2007), Eskişehir ekolojisinde 2002/2004 yılları arasında yaptığı bu çalışmada on kışlık Kanola çeşidinin kullanıldığını, bu çeşitlerin; verim, verim

ögeleri ve kalite parametrelerinin saptanmasının amaçlandığını bildirmiştir. Çalışma sonucu sayılan özellikler açısından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. İki yıl yürütülen bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre sırası ile en yüksek tohum, protein ve ham yağ verim değerleri "Chang", "Zorro" ve "Bienvenue" çeşitlerinden elde edilmiştir. Chang ve Zorro'yu izleyen Bienvenue zor koşullara uyum sağlayan çeşitler olarak belirlenmiştir.

Köycü(2007), Eskişehir'de yapılan bu çalışmada çeşitli bitki büyüme düzenleyicilerinin tesiri ve farklı yoğunluklardaki tuzun kanola gelişimi üzerinde meydana getirdiği stres, embriyo kültürü yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. En iyi gelişim değerlerine kinetin uygulaması sonucu sahip olunmuştur. Gibberellik asit, IAA ve α-NAA bitkinin gövde gelişimi üzerinde etkili olmuştur. Sentetik bir oksin olan 2,4-D gelişimi olumsuz etkilemiştir. Yüksek yoğunluklardaki tuz bitkide strese sebep olmuş, gelişimi engellemeden yavaşlatmıştır. Kanolanın tuz stresine duyarlı olduğu ve düşük yoğunluklarda bulunan tuzun Kanola gelişimi üzerinde olumlu etkisi belirlenmiştir.

Emrebaş (2010), Yapılan bu çalışmada bazı kanola çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağ verimi, tohum verimi ve verim unsurları parametrelerinin saptandığını bildirmiştir. Çalışmada verim parametreleri incelendiğini ve çeşitlerde araştırılan özellikleri arasında önemli farklılıklar saptandığını bildirmiştir. En düşük bitki boyuna EGTC-7702 (103cm) çeşidinin, en uzun bitki boylarına EGTC-8702 (121.4 cm) ile EGTC-6702 (121.7 cm) çeşitleri, en az yan dal sayısına (1.6 adet) ise EGTC-6702, EGTC-8702 ile Oase çeşitlerinin sahip olduğunu ve en fazla yan dal sayısına Orkan-Ag-8301 (3.7 adet) çeşidinin sahip olduğunu bildirmiştir. Bitkide EGTC- 8702 (98.1 adet) çeşidinde harnup sayısı en az, ES-Hydromel (155.8 adet) çeşidinde harnup sayısı en fazla; EGTC-6702 (22.3 adet) çeşidinde en yüksek harnupta tane sayısı, Licord (18.4 adet) çeşidinde en düşük harnupta tane sayısı olduğunu bildirmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı; Elvis çeşidinin (6.7 gr), en az ise Oase çeşidinin (2.8 gr) sahip olduğunu, yağ oranı açısından ise en yüksek değerler: Licosmos (% 39.8), Gladyator (% 40.7), Elvis (% 39.5), EGTC-9702 (% 39.3), Jura (% 39.2) ve EGTC-9152 (% 39), EGTC-7702 (% 39.7) çeşitlerinden elde edildiğini

bildirmiştir. EGTC-7702 ile EGTC-7152 çeşitlerinin tohum verimi ve yağ verimi açısından ilk sıralarda bulunduğunu bildirmiştir. Çalışma sonucu tohum ve yağ randımanı açısından EGTC-7702 (565 kg/da ve 224 kg/da) ve EGTC-7152 (558 kg/da ve 214 kg/da) çeşitlerinin bölgeye en iyi uyum sağlayan çeşitler olduğunu bildirmiştir.

Gencer (2010), Bu çalışma 2009-2010 yılı, Yozgat ili Yerköy ilçesinde yürütülmüş olup; bazı kışlık kanola çeşitlerinin Yozgat koşullarına uyumu ve çeşitlerin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucuna göre; incelenen özellikler arasında bin tane ağırlıkları ile harnupta tane sayısının çeşitler arası değişiklik gösterdiği, çeşitlerin diğer özellikleri arasında herhangi bir fark olmadığı saptanmıştır. En yüksek tohum randımanına Egc 7571 (419 kg/da), Vectra (390,56 kg/da) ve Triangle (363,69 kg/da) çeşitlerinden ulaşılmış olup, bu çeşitlerin bölge için en uygun çeşit olduğu anlaşılmış ve bölgede yetiştirilmesi için tavsiye edilmiştir. Harnupta tane sayısı (15.42 – 22.17), yan dal sayısı(2.1-7.9), harnup sayısı (64-136), bin tane ağırlığı (4.46-3.25), tohum verimi (419-221.25) olarak bulunmuştur.

Can (2011), Bu araştırma, farklı zamanlarda ekimi yapılan kanola çeşitlerinin verim parametrelerinin belirlenmesi amacıyla 2009 yılında Van ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada (Gladiatör, Yura ve Licosmos) üç kanola çeşidi üç farklı ekim zamanında (1 Nisan, 15 Nisan ve 30 Nisan) denemeye alınmış, verim ve verim unsurları gibi bitkisel parametreler incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda en yüksek tohum randımanı ikinci ekim zamanında 166.7 kg/da ile Jura çeşidinden, en yüksek ham yağ değerleri ise ikinci ekim zamanında % 29.53 ve % 28.26 ile Gladiatör kanola çeşidinden sağlanmıştır.

Gad El-Hak ve ark. (2012), Mısır'da bezelye bitkisinin büyüme ve bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada, bitkiye yapraktan 200 ppm salisilik asit uygulanmış ve uygulama sonucu bitki kuru ağırlığı, meyve büyüklüğü, meyve sayısı, 1000 tane ağırlığı ve yeşil meyve verimi gibi özelliklerde artış olduğunu bildirmiştir.

Ullah ve ark.(2012), Pakistan'da yapılan çalışmada doğal koşullarda yetiştirilen ve kuraklık stresine maruz kalan kanola bitkisine Salisilik asit (SA) ve Putresin (Put) uygulanmış, bu düzenleyicilerin büyüme ve yağ kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Kuraklık stresi, Rainbow ve Dunkeld çeşitlerine çiçeklenme döneminde (Ekimden 90 gün sonra) toprak nem içeriği %22'den %9'a düşene kadar 10 gün süreyle uygulanmıştır. Büyüme düzenleyicileri salisilik asit ve Putresin, kuraklık indüksiyonundan 3 gün sonra yapraklara püskürtülerek 10-5mol/L'de uygulanmıştır. Araştırmacılar, büyüme düzenleyicilerinin her iki kanola çeşidinde de kuraklık stresinin olumsuz etkilerini azaltmada oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir. Uygulanan büyüme düzenleyicilerinin her iki çeşitte su içeriğini koruduğunu, ozmolitprolin birikimini arttırdığını ve fotosentetik pigmentleri kuraklık stresinin olumsuz etkilerinden koruduğunu bildirmişlerdir.

Ullah ve ark. (2012), Büyüme düzenleyicilerin kuraklık stresine karşı bitki üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Yapılan çalışmada buğday bitkisine yapraktan salisilik asit uygulanmış ve salisilik asit su stresinin azalmasında, büyüme sürecinin iyileşmesinde etkin rol aldığını bildirmişlerdir.

Bahçeci (2012), tarafından Şanlıurda'da yapılan çalışmada, Harran ovası koşullarında, kışlık olarak ekimi yapılan kanola bitkisine farklı yetişme dönemlerinde farklı düzeyde sulamalar uygulandığını bildirmiştir. Yapılan sulama ile verim, verim parametreleri, bitki su sarfiyeti ve su kullanım faaliyeti belirlenmiştir. Deneme süresi boyunca (toplam 2 yıl) 3 defa sulanan bitkiye toplam 248 mm ve 299 mm sulama yapılmış; tamamen sulanan bitkinin su tüketimi 552 mm ve 755 mm; tane randımanı ise sırasıyla 334 kg/da ve 366 kg/da olmuştur. Yapılan çalışmada tüm yetişme dönemi için ortalama verim 1.16 olarak belirlenmiştir. Sulama ile tane verimi ve tane büyüklüğü, dekara verim, yan dal sayısı, harnup sayısı, bitki boyu ve yağ içeriğinde artış görülmüştür.

Öz(2013), İzmir'de yürütülen bu çalışmada farklı yazlık kanola çeşit ve hatlarının yazlık ve kışlık olmak üzere bitkisel özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri araştırma alanında

yürütülmüştür. Çalışmada 4 yazlık Kanola çeşidi ile 9 adet hat/çeşit adayı kullanılmıştır. Yapılan çalışmada; bitkisel özellikler, glikosinolat oranı ve yağ asitleri (Linolenik, Linoleik, Oleik ve Erusik) değerleri araştırılmıştır. Çalışmada; yazlık çeşitlerin kışlık olarak ekilmesi durumunda yan dal sayısı (7.5-10,0 adet), harnup sayısı (462-803 adet), yağ oranı değeri (% 43.46-47,6), minimum ve maksimum tane randımanı (161.1-385,2 kg/da), yağ randımanı (64-161 kg/da), protein oranı (% 22.3-25,6), glikosinolat oranı (21.3-40,1 mmol/gram), linolenik asit (%7.4-8,5), linoleik asit (%19.7-23,5), oleik asit (% 52.3-67,1) ve erusik asit (% 0.047-0,337) değerleri olarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; kışlık çeşitlerin erkenci ve yazlık çeşitlere göre 2-3 hafta daha geç hasat olgunluğuna eriştiği belirlenmiştir. Ayrıca birim alandan alınan yüksek yağ ve tane verimi ile kanolanın yağ açığını kapatmada oldukça yüksek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Razaji ve ark. (2014), Kontrol ve değişik askorbik asit dozlarının verim ve verim unsurlarının etkileşimini araştırdıkları çalışmada farklı sonuçlar bulmuşlardır. Çalışmayı 3 tekerrürlü olarak ve 4 askorbik asit dozunda uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre askorbik asit uygulamalarının çimlenme yüzdesi, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, bitki boyu ve kök uzunluğunu kontrole kıyasla artırdığını bildirmişlerdir.

Alagöz (2015), Bu araştırma, 2010-2011 yılında Ordu ilinde farklı kışlık kanola çeşitlerinin verim ve verim parametreleri gibi bitkisel özelliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre ham protein oranı ve harnup uzunluğu dışında, çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır.. En yüksek tohum randımanı Excalibur (277 kg/da), en düşük tohum randımanı ise Triangle (155.30 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Kullanılan çeşitlerde ham yağ oranı (% 45.94-49.95) ve ham yağ randımanı (83.32-133.1 kg/da) değerleri arasında belirlenmiştir. Bitki boyu (162.8-179.4 cm), yan dal sayısı (6.66-8.70 adet), harnup sayısı (198.9-367.0 adet), harnupta dane sayısı (16.83-18.26 adet), bin dane ağırlığı (3.6-4.6 g), tohum randımanı (277.0-155.3 kg/da) arasında değiştiği sonucuna varılmıştır.

Süzer (2016), Çalışma, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde iyileştirilen bazı kışlık kanola çeşitlerinin Edirne ekolojik şartlarında verim ve verim parametrelerini belirlemek için yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak dört ileri kademe hat ve dört standart tür olmak üzere 8 çeşit kullanılmıştır. Edirne'de iki yıl devam eden bu çalışmada belirlenen sonuçlara göre çalışmada kullanılan ileri kademe hat ile çeşitlerin kıyasında dekardan alınan tane randıman farkı istatistiksel açıdan %0.01 olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada 8 ileri kademe kanola hat ve çeşidinin dekara tane randımanı (286.0-350.3 kg/da) arasında değiştiği görülmüştür.

Eroğlu ve ark. (2017), Laboratuvar ortamında yürütülen bu çalışmada saksılara ekilen biber bitkisine NaCl ile, organik bileşiklerden: salisilik asit, prolin, askorbik asit ve inorganik bileşiklerden: silisyum, potasyum ve kalsiyum yaprağa püskürtme yoluyla uygulanmıştır. Biber bitkisi tuz stresi altında iken vejetatif gelişme durumu ile uygulanan bileşiklerin biber bitkisi yağların bozulma düzeyleri ve antioksidatif savunma sistemini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bulgulara göre; tuzlulukla birlikte yapraklarda makro element içeriği azalmış, bazı organik ve inorganik bileşiklerin ortama girmesi ile; bitki uzunluğu, gövde çapı, kök yaş ve kuru ağırlığı gibi özelliklerde olumlu değişim gözlenmiştir. Bu bileşikler arasında askorbik asit lipit peroksidasyonuna; NO antioksidatif sisteme; K ise yaprak kuru ağırlığında en iyi etkiyi göstermiştir. Sonuç olarak kontrollü olarak organik ve inorganik bileşiklerin antioksidatif sistemi desteklediği, tuz stresini hafifletme ve bitki metabolizmasını düzenleyici etkiye sahip bileşiklerin tuzlu ortamda kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Soysal ve ark.(2017), Araştırma, Bornova ekolojik şartlarında kanola çeşit ve hatlarının verim ve kalite parametrelerinin saptanması amacıyla 2014-2015 üretim sezonunda, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Bornova'daki araştırma alanında yürütülmüştür. 4 çeşit ve 3 hat kanola bitkisi kullanılmıştır. Araştırmada ekimi yapılan çeşit ve hatların değerleri; bitki boyunda (108.75-124.0 cm), yandal sayısında (4.05-5.35 adet/bitki), harnup sayısında (344.25-447.5 adet/bitki), bin dane ağırlığında (2.75-3.75 g), dane randımanında (256.25-381.76 kg/da), ham yağ oranlarında (%32.33-39.43), yağ randımanında

(83.5-123.4 kg/da) olarak belirlenirken, palmitik asit (%5.55-6.26), oleik asit (%79.33-82.76), stearik asit (%1.91-2.41), linolenik asit (%1.27-1.54) ve linoleik asit (%0.06-0.64) olarak belirlenmiştir. Kullanılan çeşit ve hatlarda erüsik asit değerine rastlanmayıp Bornova ekolojik koşulları için Alamir ve Linus çeşitleri en uygun çeşitler olarak belirlenmiştir.

Akram ve ark. (2018), Bu çalışma 2011-2013 yılları arasında iki sezonda Giza, Mısır Ulusal Araştırma Merkezinde saksı deneyi olarak yapılmıştır. Kanola tohumlarının kuraklık stresi ve glisinbetain (GB)(10mM, 15mM ve 20mM) ile ıslatılmasının etkisini araştırılmıştır. Kuraklığın orta ve yüksek şiddetli olması bitki büyüme parametreleri üzerinde belirgin düşüşlere, fotosentetik pigmentlerde artışa sebep olmuştur. Glisinbetain uygulamaları, kuraklık stresine maruz kalan kanolanın büyüme değerlerini ve fotosentetik pigmentlerini iyileştirmiştir. Farklı sulama seviyesi ve glisinbetain dozları, toplam çözünür şekerlerde önemli artışlara yol açmıştır. Genel olarak, 20 mMglisinbetain dozu, orta veya şiddetli kuraklık stresinin kanola bitkilerinde olumsuz etkisini hafifletmiştir.

Karaca (2019), Araştırma, 2017-2018 üretim yılında Diyarbakır ekolojik koşullarında 2 kanola çeşidinin (Samibey ve Süzer) bazı vejetasyon dönemlerinde uygulanan sulamaların verim ve bitkisel özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bitki boyu (201.7-149 cm), bitki başına yan dal sayısı (9.6-6 adet/bitki), kapsül sayısı (363.2-164,5 adet/bitki), kapsülde tohum sayısı (31.6-20,6 adet/harnup), bin dane ağırlığı (43.1-34,7 g), tohum randımanı (235-84,8 kg/da), yağ oranı (%51.3-%42,4), yağ randımanı (119.8-35,5 kg/da), protein oranı (%36.3-29,2) değerleri arasında değişmiştir. Analiz sonucuna göre; dal sayısı ve bitki boyu bakımından istatistiki olarak Süzer çeşidinden en yüksek değerler elde edilmiş, diğer özellikler açısından çeşitler arası istatistiki farklılık gözlenmemiştir.

Beyyavaş ve ark. (2019), Şanlıurfa'da yapılan bu çalışmada kanola bitkisinde farklı sıra arası uzaklıkların verim parametrelerine, verime ve yağ oranına etkisi araştırılmıştır. Deneme 2011-2012 ve 2012-2013 üretim döneminde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünün çalışma alanında

yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel özellikler araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre sıra aralığının artması (70 ve 60 cm) dekara verimi düşürmüş; sıra aralığının azalması bitki boyunu arttırmış, geniş sıra aralığı ise bitki boyunu kısaltmış; sıra aralığının genişlemesi yan dal sayısını, harnupta tane sayısını, bitkide harnup sayısını, 1000 tohum ağırlığını arttırmıştır. Yağ oranı değeri, çiçeklenme ile olgunlaşma gün sayısı değerlerine tesirinin çok az seviyede olduğu ve kanola ekiminde en makul sıra arası uzaklık 20 cm olarak belirlenmiştir.

Tanur ve ark. (2020), Bu çalışma ile tuz stresine altındaki kanola bitkisi tohumlarına askorbik ve salisilik asit muamelesi yapılarak, salisilik asit ve askorbikasitin çimlenmeye tesirinin saptanması ve uygulamaların en uygun konsantrasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak; kanola tohumlarına çimlenme öncesinde uygulanan SA ile AsA uygulamalarının, tuz stresi altındaki kanolanın çimlenme yeteneğini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Demir (2020), Araştırma 2014-2015 ve 2015-2016 üretim döneminde Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel özellikler incelenmiştir. Sonuç olarak çeşitlerin arasında farklılıklar saptanmış ve bu farklılıklarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sonbahar yağışları yetersizliği sebebiyle bitki gelişimi zayıf olmuş, ilkbaharda ise gece gündüz ani sıcaklık değerleri çeşitlerin gelişimini olumsuz etkilemiştir. Bu olumsuzluklar sebebiyle ham yağ verimi bir önceki sezona göre yarı yarıya düşmüştür. Yan dal sayısı, bitki boyu ve ham yağ oranı değerleri bakımından Recordie çeşidi, tane sayısı ve kapsül değerleri bakımından ise PR46W31 çeşidi en verimli çeşitler olmuştur. Çalışmanın ilk yılında PR46W31 (2843.23 kg/ha) ile PR46W10 (2939.17 kg/ha) çeşitlerinden en yüksek verim alınmış, sonraki yılda en yüksek tohum randımanı EsMercure (1795.37 kg/ha) çeşidinden alınmıştır.

Yılmaz (2022), Konya sulu koşullarında yürütülen çalışmada, farklı azot dozları kışlık kanola çeşitlerine uygulanıp verim, verim unsurları ve bazı kalite parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre azot dozajı x çeşit interaksiyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Azot dozlarının artması ile bitki

boyu, yağ verimi, yan dal sayısı, bin tane ağırlığı, kapsül sayısı, tohum randımanı, protein oranı değerinde artma, ham yağ oranında azalma görülmüştür. Yağ veriminin artırılması bakımından çalışmanın yürütüldüğü şartlara benzer durumlar için PR444W29 çeşidi, dekara 15 kg azot uygulaması olmak üzere yapılacak olan ekimin daha makul olacağı saptanmıştır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma; Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında 2021 yılı güz döneminde yürütüldü. Materyal olarak; Pioneer firmasından temin edilen PTR64 isimli Kanola çeşidi tohum olarak kullanıldı.

PTR64: Yüksek verim potansiyeline, üniform gelişen, orta boy uzunluğa sahip kışlık Kanola çeşididir. Yağ oranı oldukça yüksek, iri taneli, tane hektolitresi yüksek bir türdür. Yüksek bin tane ağırlığıyla düşük nem koşullarında hasat imkânı verir. Çimlenme sonrası vejetasyon süresi hızlıdır. Yan dal sayısı fazla olduğu için tarla yüzeyini kaplar ve homojen bir görüntü oluşturur. Dallar üzerinde bulunan harnupların sayısı yüksek ve açılıp dökülmeye karşı oldukça dirençli bir çeşittir. Rozet döneminden sonra kış şartlarına direnci fazladır. Güçlü bir gövde ve kuvvetli kök sistemine sahiptir. Adaptasyonu oldukça yüksektir. İklim ve toprak seçiciliği yoktur (Pioneer Tohum, 2023). Bitkiye dışarıdan verilen madde (ozmolit) ismi: Askorbik asit, glisinbetain, salisilik asit. Bitkiye dışarıdan verilen madde (ozmolit) dozu: 100 mg L^{-1}

3.1.1.Bitkiye Uygulanan Bileşikler

Askorbik asit: Askorbik asit günlük hayatımızda C vitamini olarak bilinir ve doğada geniş alanda bulunan vitamindir. Hayvansal gıdalardan sadece süt ve ciğerde çok az miktarda bulunan c vitamini; turunçgillerde, çeşitli yeşil sebzelerde, kızılcık, kuşburnu, domates, patates, çilek, lahana, biber, vb. bitkisel gıdalarda oldukça yüksek düzeyde bulunur (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Askorbik asit, oksidasyon ve redüksiyon reaksiyonlarında önemli bir yere sahiptir. Birçok canlı dokuda yer alır. Bitkilerde tam olarak nerede sentezlendiği

bilinmemekte olan askorbikasitin, mitokondride sentezlenip hücre dışına taşındığı düşünülmektedir. Askorbik asitin, bitkilerde yüksek miktarda ihtiva ettiği, stres fizyolojisine, büyüme ve gelişmeye etkisi olan önemli bir bileşik olduğu öngörülmektedir (Conklin, 2001).

Askorbik asitin hücresel faaliyetlerde yer aldığı, çevresel strese karşı dirençli olduğu, fotosentez, antosiyanin, etilen, gibberellin sentezinde önemli rol oynadığı saptanmıştır (Smirnof ve Wheeler, 2000). Ayrıca askorbik asit bir antioksidandır ve oksijen çıkışları detoksifikasyondan sorumludur (Conklin, 2001).

Salisilik asit: Salisilik asit, stres koşullarına maruz kalan bitkinin; büyüme, gelişme ve savunma mekanizmalarında yer alan bitki sinyal molekülüdür. Bitkilerde büyüme düzenleyicisi olarak görev yapan salisilik asit, bitkilerde metabolik ve fizyolojik cevap oluşturup, bitki büyüme ve gelişmesinde rol almaktadır. (Hayat ve ark., 2010).

Salisilik asitin, hastalıklara karşı bitki savunma mekanizmasında ve zamanla kazanılan mukavemette önemli yeri vardır (Alverez, 2000). Salisilik asit bitkilerde hastalık direncini sağlayıp, strese sebep olan birçok duruma karşı bitki düzenleyicisi olarak görev yapmaktadır (Shirasu ve ark., 1997).

Salisilik asit hücrelerde sentezlenip; dokular, hücreler ve organların içinde ve dışında rahatça hareket etme özelliğindedir. Bu davranış reaktif oksijen türleri tarafından özenli bir şekilde kontrol edilmektedir. Biyotik ve abiyotik streslere karşı savunma mekanizması içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir (Zhang ve ark., 2011).

Bitkilerin tuz stresi ile karşı karşıya kalması; büyüme ve gelişme, fotosentez oranında azalma, stoma iletkenliğinde azalma, fizyolojik ve biyokimyasal bozulmalara sebebiyet vermektedir (Munns ve Tester, 2008). Büyüme ve gelişmenin tuz stresi koşullarında devam ettirilmesi, osmotik ayarlama, uyumlu bitki düzenleyicilerin sentezi, bazı halofit bitkilerde vakuoldeNa+'un birikmesi ile

bağlantılıdır (Chinnusamy ve ark., 2005). Salisilik asit, bitkilerde bulunan antioksidanlara benzer etkide bir antioksidandır. Salisilik asit ve içeriğinde salisilik bulunan bileşiklerin yer aldığı bazı fizyolojik olaylar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özeker, 2005):

1) Çiçeklenmeyi uyarma
2) Köklerin P ve K alımını engelleme
3) Meyve olgunlaşmasını engeleme
4) Etilen üretimini engelleme
5) Yapraklarda ve epidermiste terlemeyi azaltmak
6) Stoma açılmasını sağlama
7) Mısır bitkisinde antosiyanin üretimini uyarmak
8) Baklagil köklerinde nodul oluşumunu teşvik etme
9) Vegetatif gelişmeyi hızlandırmak

Glisinbetain: Bitkilerde, kuraklık düşük ve yüksek sıcaklık, su ve tuz stres gibi çevresel stres etkenleri altında; biyosentetik enzimlerin stresi azaltmasıyla, osmotik koruyucuların artış gösterdiği bildirilmiştir (McNeil ve ark.. 1999).

Osmotik koruyucular; etkili sıcaklıklarda çözünen ve etkili derişimlerde zararlı olmayan bileşiklerdir. Hücre sitoplazmasında osmotik basıncı artırır; sıcaklık ile tuz seviyesi istenen düzeyde olmadığı zamanlarda, proteinleri dengede tutar ve olumsuz çevre şartlarında hücrelerin uyum sağlamasında önemli yere sahiptir. Bitkilerde kuraklık, tuzluluk ve diğer stres durumlarında dayanıklılığa yardımcı olurlar (McNeil ve ark., 1999).

Prolin ile glisinbetain, büyük organik osmotik koruyucular olarak çevresel strese karşı çeşitli bitkilerde birikmektedir. Yapılan çalışmalar prolin ve glisinbetain birikimi ile bitkilerin strese karşı gösterdiği davranış arasında olumlu bir ilişki göstermiştir. Strese maruz kalan tüm bitki türlerinde bu biriktirmenin doğal olduğu araştırıcılar tarafından doğrulanmıştır (AshrafandFoolad, 2007).

Osmotik koruyucu olan glisinbetainin, birçok bitki tür ve çeşitlerinde doğal olarak oluştuğu bilinmektedir. Hücre dokularında osmotik dengeyi sağlayan glisinbetain osmotik koruyucu gibi davranış gösterir (Korteniemi, 2007).

Birçok bitkide doğal oluşum gösteren glisinbetain, strese dayanıklılıkta önemli yere sahip olduğu Mickelbart ve ark. (2006) tarafından; su stresine karşı azaltıcı etkide bulunduğu ise Iqbal ve ark. (2005), tarafından bildirilmiştir. Aynı zamanda Girija ve ark. (2002), tuzluluğun negatif etkisi altında bulunan bitkilerde, osmotik koruyucuların (prolin ve glisinbetain) sentezlenip birikim gerçekleştirdiğini bildirmektedirler.

3.1.2. Deneme yerinin toprak özelliği

Araştırmanın yürütüldüğü Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesine ait Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanından 30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait toprak analiz değerleri (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021)

Derinlik (cm)	(%) Suy. Doy (İşba)	pH	Ecds/m	Kireç (%)	P	K	Or. Mad (%)
0-30	64	7.76	1.13	19.0	10.21	162.3	1.02

Deneme alanından 0-30 cm derinlikten alınan torak numunelerin analizi (pH, tuz, kireç, fosfor, potasyum, organik madde) GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre organik madde yönünden zayıf, hafif alkali, fazla kireçli, az tuzlu, killi-tınlı yapıya sahip, fosfor içeriği düşük ve potasyum içeriği bakımından orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Şanlıurfa ili, 36 º 40′ - 38º 02′ kuzey enlemi ve 37º 50′ - 40º 12′ doğu boylamı arasında yer almaktadır. Şanlıurfa'da karasal iklim hâkim olup bölgede yazlar kurak ve sıcak, kışlar ise soğuk geçmektedir. Şanlıurfa iline ait 2021-2022 üretim dönemi ve uzun yıllar ortalama yağış ve sıcaklık değerleri çizelge 3.2.'de verilmiştir.

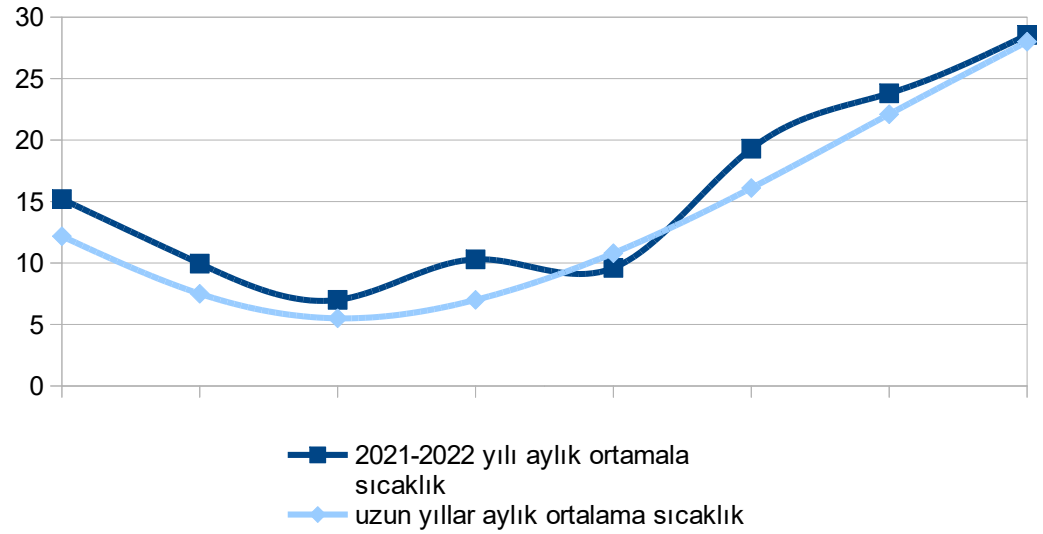
Çizelge 3.2.Şanlıurfa ili deneme yılı 2021-2022 bazı iklim verileri (Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2022)

	2021-2022 yılı					1929-2022 uzun yıllar ort.				
Aylar	Ort. Sıc (°C)	Ort. Max Sıc. (°C)	Ort. Min. Sıc. (°C)	Ort. Nisbi Nem (%)	Top. Yağış (mm)	Ort. Sıc (°C)	Ort. Max Sıc. (°C)	Ort. Min. Sıc. (°C)	Ort. Nisbi Nem (%)	Top. Yağış (mm)
Kasım	15.2	20.55	10.35	54.1	26.6	12.18	18.7	8.4	63.5	44.9
Aralık	9.95	14.9	5.35	58.65	11.95	7.5	12.0	3.9	69.1	80.1
Ocak	7.0	11.15	3.4	59.3	20.6	5.5	9.8	2.0	71.5	87.6
Şubat	10.3	15.95	5.0	53.4	3.8	7.0	11.9	2.8	67.7	69.5
Mart	9.6	15.2	4.65	57.1	20.45	10.8	16.4	5.7	64.4	62.8
Nisan	19.3	26.35	11.85	39.5	5.85	16.1	22.2	10.2	62.8	49.8
Mayıs	23.8	30.8	15.8	35.6	30.5	22.1	28.6	15.2	54.1	26.7
Haziran	28.55	36.0	19.8	32.7	0.45	28.0	34.6	34.6	40.9	4.4
Toplam					120.2					425.8
Ortalama	15.46	21.36	9.52	48.79		13.65	19.28	10.35	61.75	

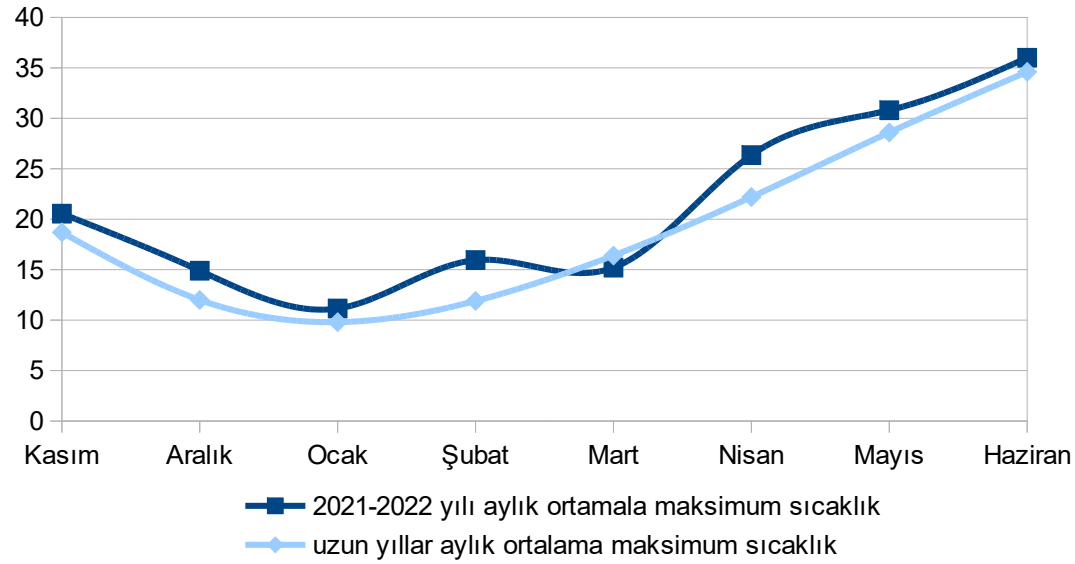
Deneme yılına ait ortalama sıcaklık değeri 15.46 °C iken uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 13.65°C olarak ölçülmüştür. Haziran ayında en yüksek sıcaklık deneme yılı ortalamasında 36.0 °C iken, uzun yıllar ortalamasında 34.6 °C olarak ölçülmüştür. En düşük sıcaklık deneme yılı ortalamasında Şubat ayında 5.0 °C iken uzun yıllar ortalamasında Ocak ayında 2.8 °C olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.2.).

Yıllık yağış miktarı uzun yıllar ortalamasında 425.8 mm iken çalışma yılında 120.2 mm olarak ölçülmüştür. Ortalama 30.5 mm yağış miktarı ile Mayıs ayında en fazla yağış görülmüştür. Ayrıca Şubat ve Nisan aylarında hava koşullarının mevsim

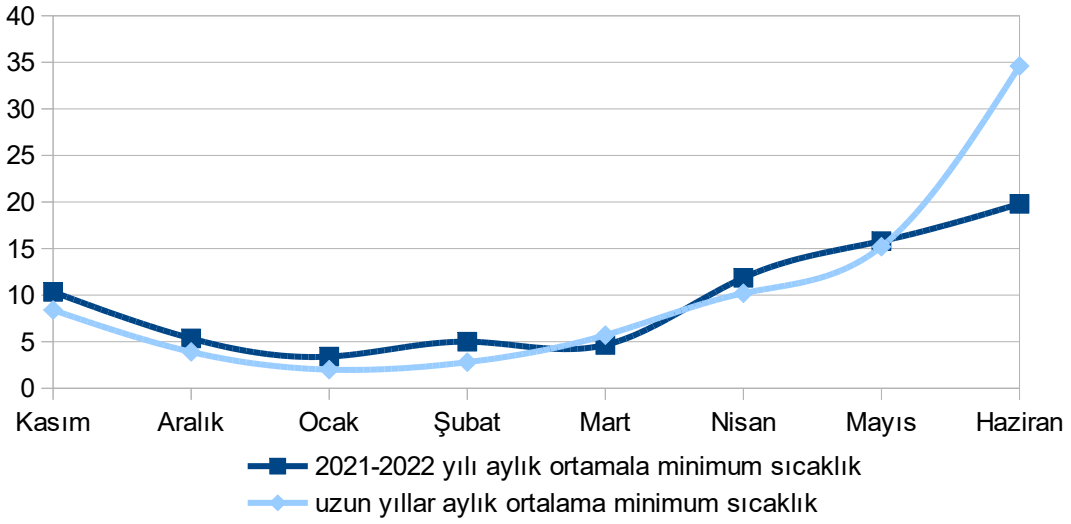
normalleri dışında seyretmesi ile yağış miktarı sırası ile 3.8 mm ve 5.85 mm ye düştüğü görülmektedir. Bu yağış değerlerinin uzun yıllar ortalama değerlerinin altında olduğu görülmektedir. (Çizelge 3.2).



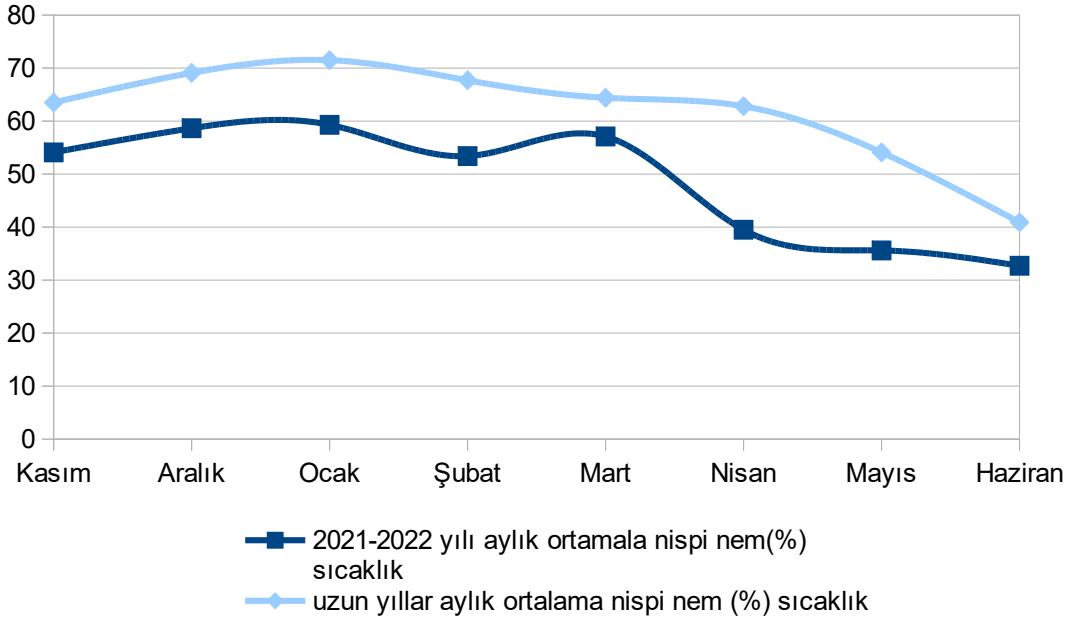
Şekil 3.1. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri



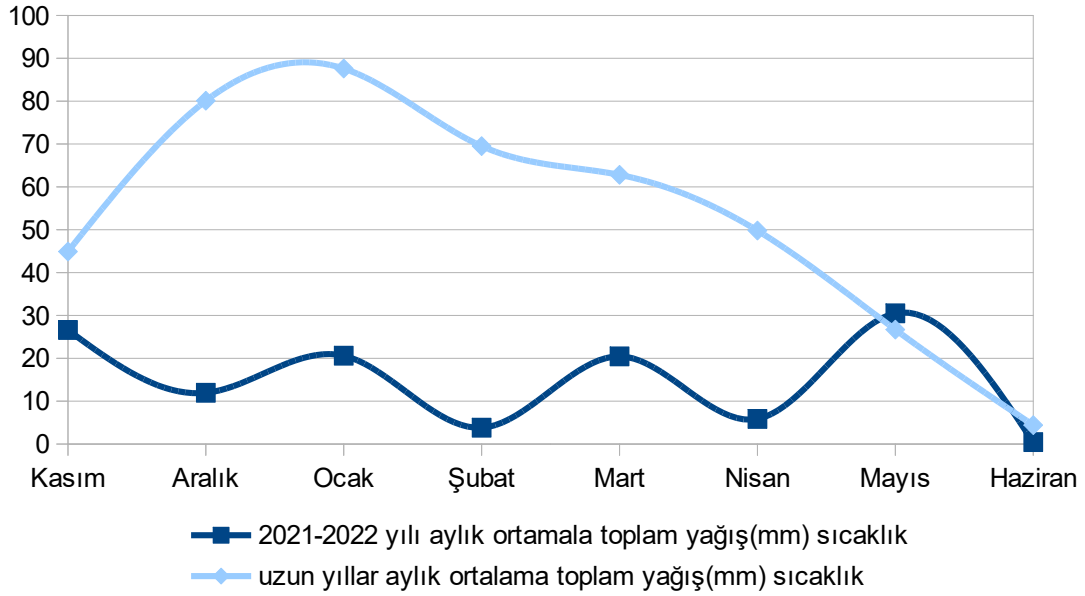
Şekil 3.2. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama maksimum sıcaklık (°C) değerleri



Şekil 3.3. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama minimum sıcaklık (°C) değerleri



Şekil 3.4. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama nispi nem (%)değerleri



Şekil 3.5. Deneme yılı ve uzun yıllar aylık ortalama toplam yağış(mm) değerleri

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme yöntemi ve uygulamalar

Araştırma Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün deneme alanı olarak kullanıldığı deneme alanında "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni"ne göre üç tekrarlı olarak kuruldu. Deneme parselleri 1.5 m x 5.0 m = 7.5 m^2 boyutlarında, 30 parsel ve her bir parsel 5 m uzunluğunda 10 sıradan oluşmuştur. Araştırmada, ana parsellere uygulamalar (sulu ve kuru, S-K), alt parsellere ise ozmolit uygulamaları yerleştirilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü alanda toprak, ilk olarak pullukla sürüldü, ardından diskaro çekilip ekime hazır hale getirildi. Toprak analizi yapılmış olup ekim öncesi dekara 20 kg olacak şekilde DAP (18-46-0) gübresi uygulandı. Ekim tavlı toprağa 12.11.2021 tarihinde markörle açılan 30 cm sıra aralığına 10 cm sıra üzeri olacak şekilde 3-4 cm derinliğinde açılan sıralara el ile yapıldı. Tohum ekildikten 1 gün sonra ilk çıkışın gerçekleşmesi amacıyla yağmurlama sulama yapılarak çıkış sağlandı.

Çıkış tamamen gerçekleştikten sonra 10 Ocak tarihinde sıra üzerinde elle seyreltme yapıldı. Seyreltme işlemi yapılırken bitkilerin kıştan zarar görebileceği öngörülüp, bitkiler sıra üzerinde ortalama 5 cm oluna dek seyreltildi. Denemede yabancı ot çok az görülmüş olup, yabancı ot temizliği elle, ara çapalar ise traktör ile yapıldı. Şubat ayında üst gübre olarak üre (15 kg/da) uygulanıp, çapalama işlemi Şubat ve Mart aylarında olmak üzere iki kez el ile yapılarak sıra araları havalandırılıp toprak yumuşatıldı. Denemede; kuru alan olarak belirlenmiş olan parsellere sulama yapılmayıp, bitkiler doğal yağış koşullarında yetiştirilmiş olup, sulu parsellere ise çiçeklenme, sapa kalkma, tohum bağlama öncesi zamanlarda olmak üzere 3 defa yağmurlama sulama uygulandı. Bitkilere ozmolit uygulaması, 275 kPA basınçla, saatte 4 km/saat ile 250 L solüsyonunu veren sırt pülverizatörü ile bitkinin çiçeklenme döneminde püskürtme ile yapraktan uygulandı. Bu evreye gelinceye kadar hiçbir dışsal madde uygulaması yapılmadan yetiştirildi. Denemenin hasadı, 27 Haziran 2022 tarihinde, fizyolojik olgunluk dönemi tamamlandıktan sonra bitkiler toprak yüzeyinden makas ile kesilmesiyle yapıldı. Kesilen bitkiler ezilerek tohumlarından ayrıldı. Sonra elek ile elendi ve rüzgârda savurma ile tohumları temizlendi. Araştırılan özelliklerin belirlenmesi amacıyla gerekli analizlerin yapılması için laboratuvara gönderildi.

3.2.2.Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri

Çalışmada aşağıda belirtilen özellikler Gizlenci ve ark.(2007), Karaaslan ve ark.(2007) ve Süzer (2007)'in tayin ettiği yöntemler gereğince belirlendi.

3.2.2.1.Harnupta tane sayısı (adet): Parsellerin her birinden 10 bitki seçilip, ana sapa bağlı olan 10'ar harnupta tohumlar sayılarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Bitki boyu (cm): Bitkinin hasat erginliğine ulaştığı dönemde, her parselden tesadüfi 10 adet bitki seçilip, bitkinin boyu ölçülerek ortalamalar alındı. Bitkinin boyu ana gövdenin en tepesinde yer alan çiçek tablası ile toprağın yüzeyi arasındaki mesafe arası ölçülerek belirlendi.

3.2.2.3.Bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfen 10 bitki seçildi ve ana gövdeye bağlı durumda olan 1.derecedeki yan dallar sayılıp ortalama değer alındı.

3.2.2.4. Bitki başına harnup sayısı (adet): Fizyolojik olgunluk tamamlandıktan sonra her parselden 10 bitki seçilip, üzerindeki harnuplar sayılarak belirlenmiştir.

3.2.2.5. Bin tane ağırlığı (g): Her parselden alınan tohumlardan 4 adet olmak üzere 100 tohum sayıldı ve tartıldı, ortalaması alındı ve bulunan sonuç 10 ile çarpılarak belirlendi.

3.2.2.6. Tohum verimi (kg/da): Parsellerden tesadüfi 10 bitki seçilip bitkideki baklalar harmanlandı ve tohumları temizlendikten sonra tartıldı ve bitki sayısına bölünerek belirlendi.

3.2.2.7. Yağ oranı (%): Parsellerden alınan tohumların bir miktarı öğütülüp, daha sonra öğütülen bu materyalden 5 g numune alınıp yağ analiz cihazında (soxhalet) yağı elde edilerek belirlenmiştir.

3.2.2.8.Yağ asitleri (%): Yağ içerisinde bulunan linoleik asit(C18:2), stearik asit (C18:0), palmitik asit (C16:0), oleik asit (C18:1), linolenik asit (C18:3) düzeyleri belirlenmiştir. Stearik ve palmitik asit doymuş yağ asitleridir. Linolenik asit omega-3, Oleik asit omega-9, linoleik asit omega-6 yağ asitlerindendir.

3.2.2.9.Verilerin analizi: Verilerin varyans analizi, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre JMP 13.2.0 istatistik programında yapıldı ve ortalamalar LSD testine ($p \leq 0.05$) göre gruplandırıldı.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Harnupta Tane Sayısı (adet/bitki)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin harnupta tane sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.1.'de, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin harnupta tane değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

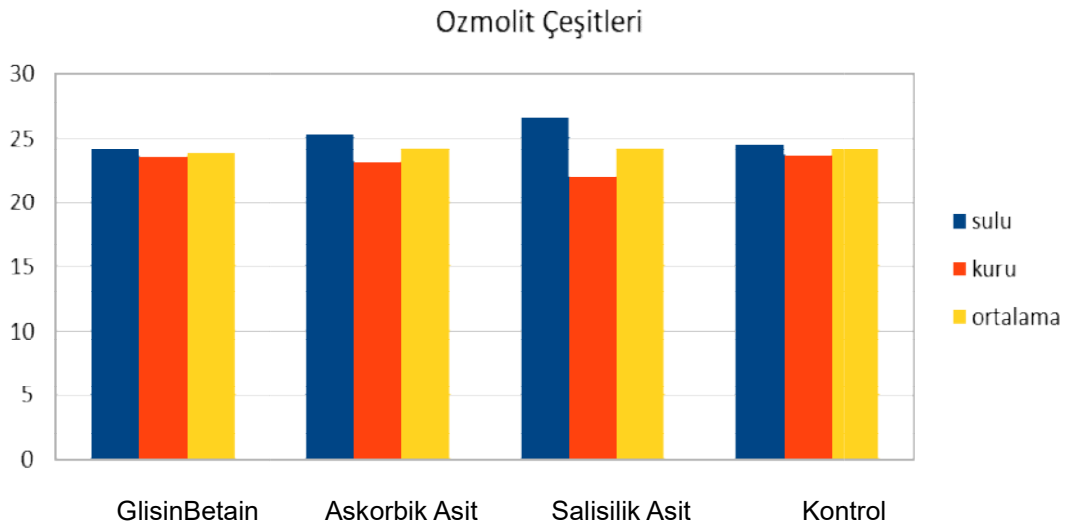
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P
Tekerrür	2	6.46	3.23	15.87	0.0593
Sulu ve Kuru Koşullar	1	25.83	25.83	126.79	0.0078**
Hata-1	2	0.40	0.20		
Ozmolit	3	0.67	0.22	0.10	0.9571
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	15.29	5.09	2.30	0.1290
Hata-2	12	26.59	2.21		
Genel	23	75.27			
CV(%)	6.12				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.1'de varyans analiz sonucuna göre, kanola çeşidinde harnupta tane sayısı yönünden Sulu ve Kuru arasında %1 düzeyinde istatistiki yönünden bir farklılık olduğu, Ozmolit uygulamaları yönünden bir farklılık olmadığı, Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.2. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin harnupta tane sayısı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	24.20	25.40	26.63	24.56	25.20a
Kuru	23.60	23.20	22.00	23.70	23.12b
Ortalama	23.9	24.30	24.31	24.13	24.16
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar :0.77** OzmolitÇeşitleri:Ö.D Sulu ve Kuru Koşullar xOzmolitÇ. :Ö.D				



Şekil 4.1. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama harnupta tane sayısı değerleri

Çizelge 4.2.'de Sulu ve Kuru Koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen ortalama harnupta tane sayısı(adet) değerlerinin 23.12 ile 25.20 arasında değiştiği, en yüksek ortalama harnupta tane sayısı(adet) değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama harnupta tane sayısı(adet) değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür. Sulama uygulamasının harnupta tane sayısını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Çalışmamızdan elde edilen harnupta tane sayısı ile ilgili bulgular; Başalma (1991) (23,54-28,02 adet/harnup), Karaca (2019) (31.6-20,6 adet/harnup) bulgularından düşük, Emrebaş (2010) (22.3 adet/harnup), Gencer(2010) (15.42 – 22.17 adet/harnup), Alagöz (2015) (16.83-18.26 adet/harnup) bulgularından

yüksek çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız ile Bahçeci (2012), Algan (1990), Rahnema ve ark. (2006), Hati ve ark. (2001), Panda ve ark. (2004)'nın sulamanın verimde artış sağladığı yönündeki bulguları benzer çıkmıştır.

4.2. Bitki Boyu (cm)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.3.'te, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

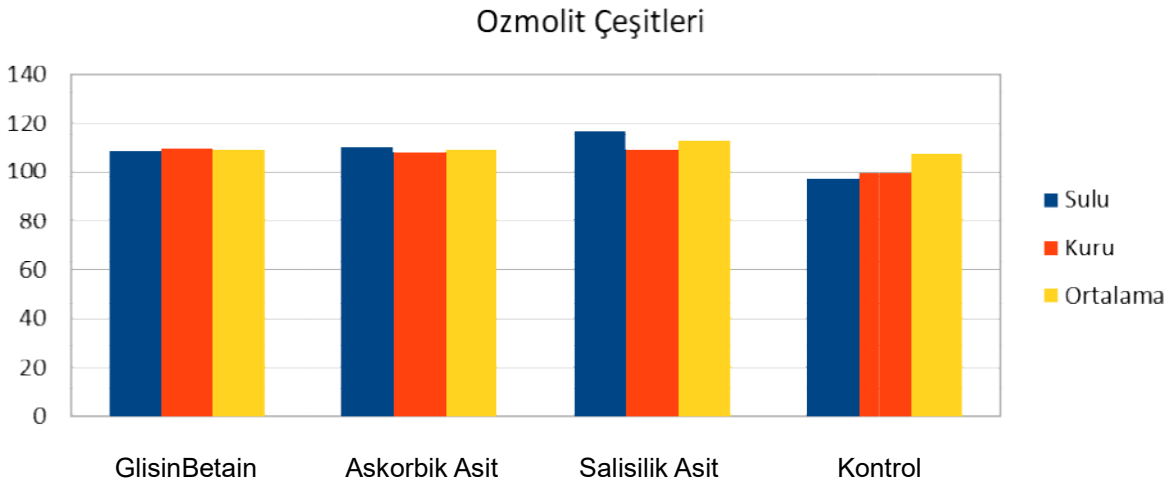
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	140.97	70.48	5.48	0.1543
Sulu ve Kuru Koşullar	1	16.33	16.33	1.27	0.3768
Hata-1	2	25.72	12.86		
Ozmolit	3	696.39	232.13	10.66	0.0011**
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	95.23	31.74	1.45	0.2753
Hata-2	12	261.30	21.77		
Genel	23	1235.95			
CV(%)	4.34				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.3.' te varyans analiz sonucuna göre kanola çeşidinde bitki boyu yönünden Ozmolit uygulamaları arasında %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Sulu ve Kuru koşullar yönünden önemli bir farklılık olmadığı ve Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.4. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki boyu değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	108.46	110.00	116.66	97.00	108.03
Kuru	109.33	107.93	108.73	99.53	106.38
Ortalama	108.90a	108.96a	112.70a	98.26b	107.20
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar :Ö.D Ozmolit Çeşitleri:5.83** Sulu ve Kuru Koşullar x OzmolitÇ. :Ö.D				



Şekil 4.2. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Çizelge 4.4.'te Sulu ve Kuru Koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen ortalama bitki boyu değerlerinin 106.38 ile 108.0 arasında değiştiği, en yüksek ortalama bitki boyu değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama bitki boyu değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama bitki boyu 98.26 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek ortalama bitki boyu ise 112.70 ile Salisilik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen bitki boyu değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çalışmamızdan elde edilen bitki boyu ile ilgili bulgular Shakirova ve ark.

(2003), Gad El-Hak ve ark. (2012), Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017)'nunozmolit uygulamalarının bitki boyu değerinde farklılık gösterdiği yönündeki bulguları ile benzer çıkmıştır.

4.3. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.5.'te, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

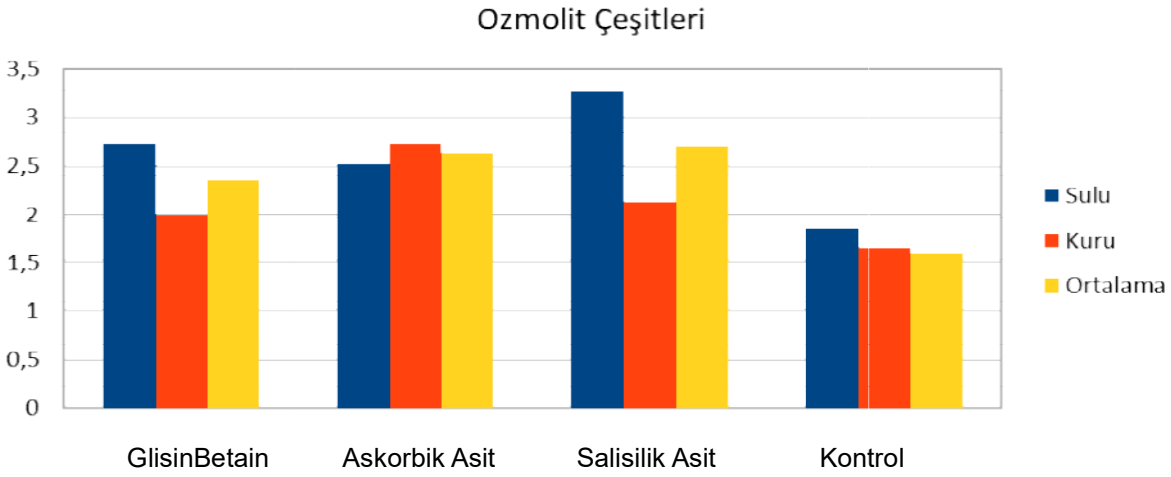
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	0.41	0.20	0.46	0.6800
Sulu ve Kuru Koşullar	1	1.30	1.30	2.92	0.2293
Hata-1	2	0.89	0.44		
Ozmolit	3	3.25	1.08	23.23	<,0001**
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	1.54	0.51	11.04	0.0009**
Hata-2	12	0.56	0.46		
Genel	23	7.97			
CV(%)	8.89				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.5.' te varyans analiz sonucuna göre, PTR64 kanola çeşidinde bitki başına yan dal sayısı yönünden Sulu ve Kuru koşullar arasında önemli bir farklılık olmadığı, Ozmolit uygulamaları yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak farklılık olduğu, Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.6. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına yan dal sayısı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	2.73b	2.53b	3.26a	1.86cd	2.60
Kuru	2.00cd	2.73b	2.13c	1.66d	2.13
Ortalama	2.36b	2.63ab	2.70a	1.6c	2.36
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:Ö.DOzmolit Çeşitleri: 0.26** Sulu ve Kuru Koşullar xOzmolit Ç.:0.36**				



Şekil 4.3. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama bitki başına yan dal sayısı değerleri

Çizelge 4.6.'da Sulu ve Kuru Koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen ortalama bitki başına yan dal sayısı değerlerinin 2.13 ile 2.60 arasında değiştiği, en yüksek ortalama bitki başına yan dal sayısı değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama bitki başına yan dal sayısı değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama bitki başına yan dal sayısı 1.66 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek ortalama bitki başına yan dal sayısı 2.70 ile Salisilik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen bitki başına yan dal sayısı değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu incelendiğinde, en düşük bitki başına yan dal sayısı 1.66 ile Kuru koşullarda Kontrol uygulaması interaksiyonundan, en yüksek bitki başına yan dal sayısı 3.26 ile Sulu koşullarda Salisilik Asit interaksiyonundan elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu sonucu bitki başına yan dal sayısının farklılık gösterdiğigörülmüştür.

Çalışmamızdan elde edilen bitki başına yan dal ile ilgili bulgular; Shakirova ve ark. (2003), Gad El-Hak ve ark. (2012), Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017)'nunozmolit uygulamalarının bitki üzerinde farklılık gösterdiği yönündeki bulguları benzer çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız ile Bahçeci (2012), Algan (1990), Rahnema ve ark. (2006), Hati ve ark. (2001), Panda ve ark. (2004)'nın sulamanın verimde artış sağladığı yönündeki bulguları benzer çıkmıştır.

4.4. Bitki Başına Harnup Sayısı (adet)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına harnup sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.7.'de, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına harnup sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

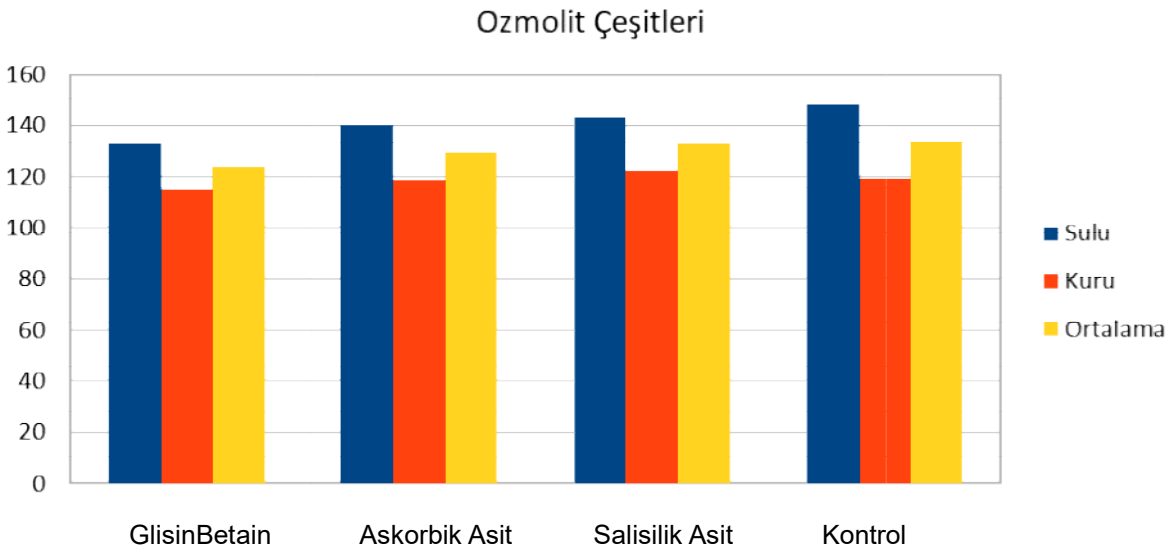
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	378.63	189.31	18.37	0.0516
Sulu ve Kuru Koşullar	1	3001.61	3001.61	291.37	0.0034**
Hata-1	2	20.60	10.30		
Ozmolit	3	367.74	122.58	0.32	0.8076
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	98.46	32.82	0.08	0.9659
Hata-2	12	4532.26	377.68		
Genel	23	8399.30			
CV(%)	14.96				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.7.'de varyans analiz sonucuna göre, kanola çeşidinde bitki başına harnup sayısı yönünden Sulu ve Kuru Koşullar arasında %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Ozmolit Uygulamaları ve Sulu*Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden istatistiki olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.8. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bitki başına harnup sayısı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	132.80	140.00	143.00	148.33	141.03a
Kuru	114.60	118.60	122.20	119.26	118.66b
Ortalama	123.70	129.30	132.60	133.80	129.84
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:5.59** OzmolitÇeşitleri:Ö.D Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolit Ç. :Ö.D				



Şekil 4.4. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama bitki başına harnup sayısı değerleri

Çizelge 4.8.'de Sulu ve Kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen bitki başına harnup sayısı ortalama değerlerinin 118.66 ile 141.03 arasında değiştiği, en yüksek ortalama bitki başına harnup sayısı değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama bitki başına harnup sayısı değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, sulama uygulamasının bitki başına harnup sayısını arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızdan elde edilen bitki başına harnup sayısı ile ilgili bulgular; Öz(2013) (462-803 adet/bitki), Alagöz(2015) (198.9-367.0 adet/bitki), Karaca(2019) (363.2-164,5 adet/bitki), bulgularından düşük, Emrebaş (2010) (98.1 adet/bitki), Gencer(2010) (64-136 adet/bitki),'in bulgularından yüksek çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız ile Bahçeci (2012), Algan (1990), Rahnema ve ark. (2006), Hati ve ark. (2001), Panda ve ark. (2004)'nın sulamanın verimde artış sağladığı yönündeki bulguları benzer çıkmıştır.

4.5. Bin Tane Ağırlığı (g)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bin tane ağılığı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.9.'da, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

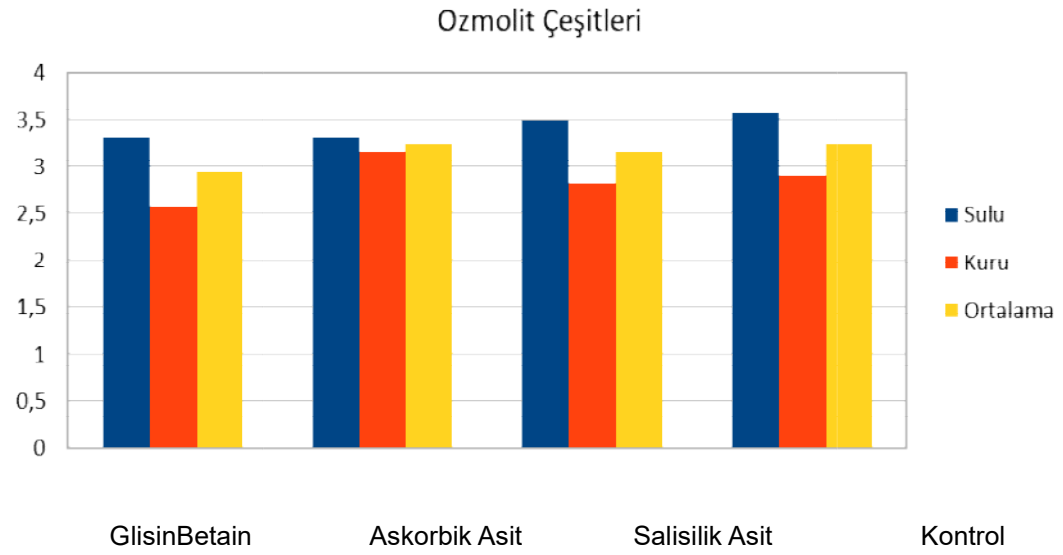
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	1.42	0.71	91.00	0.0109
Sulu ve Kuru Koşullar	1	1.89	1.89	243.00	0.0041**
Hata-1	2	0.01	0.007		
Ozmolit	3	0.34	0.11	0.34	0.7948
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	0.32	0.10	0.32	0.8094
Hata-2	12	3.97	0.33		
Genel	23	7.97			
CV(%)	18.09				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.9.' da varyans analiz sonucuna göre, kanola çeşidinde bitki başına bin tane ağırlığı(g) yönünden Ozmolit uygulamaları ve Sulu*Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden bir fark olmadığı, Sulu ve Kuru koşullar yönünden %1 düzeyde istatistiki olarak bir farklılık olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.10. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	3.33	3.33	3.50	3.58	3.43a
Kuru	2.58	3.16	2.83	2.91	2.87b
Ortalama	2.95	3.25	3.16	3.25	3.15
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:0.12** OzmolitÇeşitleri:Ö.D Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolit Ç.:Ö.D				



Şekil 4.5. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri

Çizelge 4.10.'da Sulu ve Kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinde elde edilen bin tane ağırlığı(g) ortalama değerlerinin 2.87 ile 3.43 arasında değiştiği en yüksek bin tane ağırlığı(g) sayısının Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük bin tane ağırlığı(g) sayısının ise Kuru Koşullardan elde edildiği görülmektedir. Sulama uygulamasının bin tane ağırlığını(g) arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızdan elde edilen bin tane ağırlığı sayısı ile ilgili bulgular; Emrebaş (2010) (6.7 gr), Gencer (2010) (4.46-3.25gr), Alagöz (2015) (3.6-4.6gr), Karaca (2019) (43.1-34,7 gr) bulgularından düşük, Soysal ve ark.(2017) (2.75-3.75 g) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bulgularımız ile Bahçeci (2012), Algan (1990), Rahnema ve ark. (2006), Hati ve ark. (2001), Panda ve ark. (2004)'nın sulamanın verimde artış sağladığı yönündeki bulguları benzer çıkmıştır.

4.6. Tohum Verimi (Kg/da)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin tohum verimi (kg/da)değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.11.'de, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin tohum verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

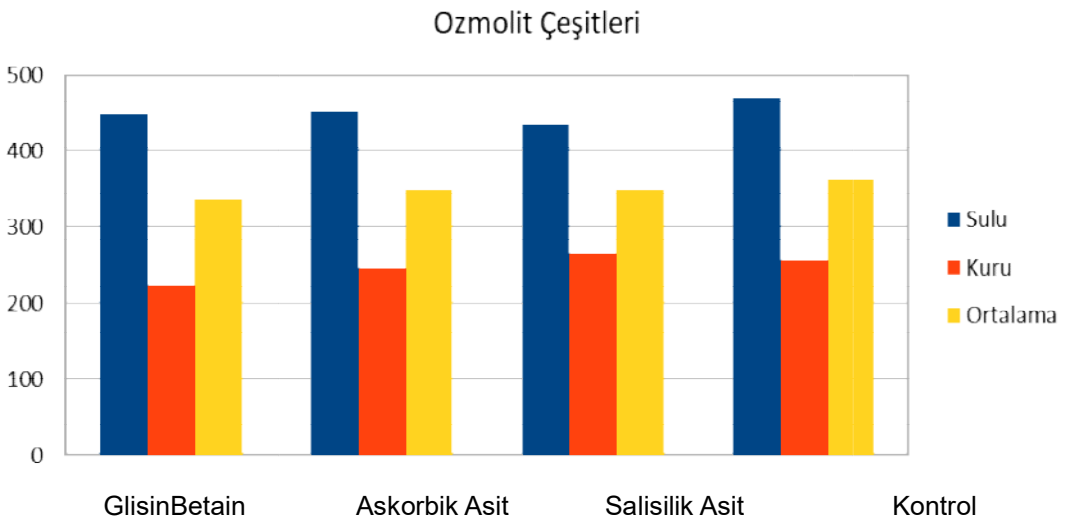
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	2794.15	1397.07	7.01	0.1247
Sulu ve Kuru Koşullar	1	249502	249502	1253.56	0.008**
Hata-1	2	398.06	199.03		
Ozmolit	3	2143.92	714.64	0.33	0.8024
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	2558.97	852.99	0.39	0.7580
Hata-2	12	25826.77	2152.2		
Genel	23	283224.12			
CV(%)					

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.11.' de varyans analiz sonucuna göre, PTR64 kanola çeşidinde tohum verimi (kg/da)yönündenOzmolit Uygulamaları ve Sulu*Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden bir fark olmadığı, Sulu ve Kuru koşullar yönünden %1 düzeyde istatistiki olarak bir farklılık olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.12. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin tohum verimi (kg/da) değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisik Asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	448.88	452.22	434.44	469.99	451.38a
Kuru	223.77	245.55	264.43	256.10	247.46b
Ortalama	336.33	348.88	349.43	363.04	349.42
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:24.72** OzmolitÇeşitleri:Ö.D Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolit Ç. :Ö.D				



Şekil 4.6. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama bitki başına tohum verimi değerleri (g)

Çizelge 4.12.'de Sulu ve Kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen tohum verimi (kg/da)ortalama değerlerinin 247.46 ile 451.38 arasında değiştiği en yüksek bitki başına tohum veriminin(g) Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük bitki başına tohum veriminin(g) ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmektedir. Sulama uygulamasının bitki başına tohum verimini(g) arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızdan elde edilen bitki başına tohum verimi ile ilgili bulgular; Başalma (1991) (23,82-265,32 kg/da), Karaca (2019) (235-84,8 kg/da), bulgularından yüksek; Emrebaş (2010) (565 kg/da ve 224 kg/da), Gencer (2010) (419 kg/da) bulgularından düşüktür. Ayrıca bulgularımız ile Bahçeci (2012), Algan (1990), Rahnema ve ark. (2006), Hati ve ark. (2001), Panda ve ark. (2004)'nın sulamanın verimde artış sağladığı yönündeki bulguları benzerlik göstermektedir.

4.7. Yağ Oranı (%)

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.13.'te, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin yağ oranı(%) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

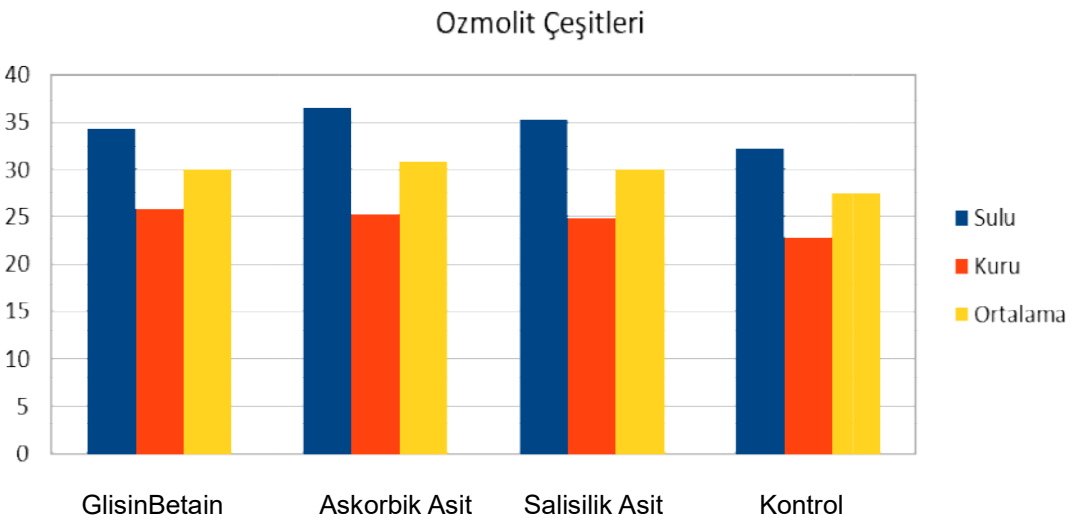
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	4.60	2.30	2.12	0.3202
Sulu ve Kuru Koşullar	1	592.12	592.12	545.98	0.0018**
Hata-1	2	2.16	1.08		
Ozmolit	3	38.57	12.85	44.47	<0001**
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	6.10	2.03	7.04	0.0055**
Hata-2	12	3.46	0.28		
Genel	23	647.05			
CV(%)	1.78				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.13.' te varyans analiz sonucuna göre, PTR64 kanola çeşidinde yağ oranı(%) yönünden Sulu ve Kuru koşullar arasında %1 düzeyde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Ozmolit Uygulamaları yönünden %1 düzeyde istatistiki olarak farklılık olduğu, Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden %1 düzeyde istatistiki olarak bir farklılık olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.14. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin yağ oranı değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	34.40b	36.55a	35.25b	32.22c	34.60a
Kuru	25.77d	25.26d	24.82d	22.83e	24.67b
Ortalama	30.09b	30.91a	30.03b	27.53c	29.63
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar :1.93** Ozmolit Çeşitleri:0.67** Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolit Ç. :0.93**				



Şekil 4.7. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama yağ oranı(%) değerleri

Çizelge 4.14.'te Sulu ve kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinde elde edilen yağ oranı(%) ortalama değerlerinin 24.67 ile 34.60 arasında değiştiği, en yüksek yağ oranının Sulu koşullardan elde edildiği, en düşük yağ oranının ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmektedir. Elde edilen sonuca göre sulama uygulaması ile yağ oranında artış olmuştur.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük yağ oranı değeri 27.53 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek yağ oranı değeri ise 30.91 ile Askorbik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen yağ oranı değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Sulu ve Kuru koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük yağ oranı 22.83 ile Kuru koşullarda Kontrol uygulamaları interaksiyonundan, en yüksek yağ oranı ise 36.55 ile Sulu koşullar ile Askorbik asit interaksiyonundan elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu sonucu yağ oranı değerinin farklılık gösterdiğigörülmüştür.

Çalışmamızdan elde edilen yağ oranı ile ilgili bulgular; Baydar (2005) (%35.4-44.4), Emrebaş (2010) (% 40.7), Öz(2013) (%43.46-47,6), Soysal ve ark.(2017) (%32.33-39.43), Karaca (2019) (%51.3-%42,4) bulgularından düşük, Can (2010) (% 29.53) bulgularından yüksektir. Ayrıca Ozmolit uygulamaları ve Sulu*Kuru koşullar

ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu ile ilgili bulgularımız; Shakirova ve ark. (2003), Gad El-Hak ve ark. (2012), Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017), Akram ve ark. (2018), Erkoyuncu ve ark.(2020)' nınozmolit uygulamalarının yağ oranını etkilediği yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.8. Yağ Asitleri (%)

4.8.1 .Palmitik asit

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin palmitik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.15.'te, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin palmitik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

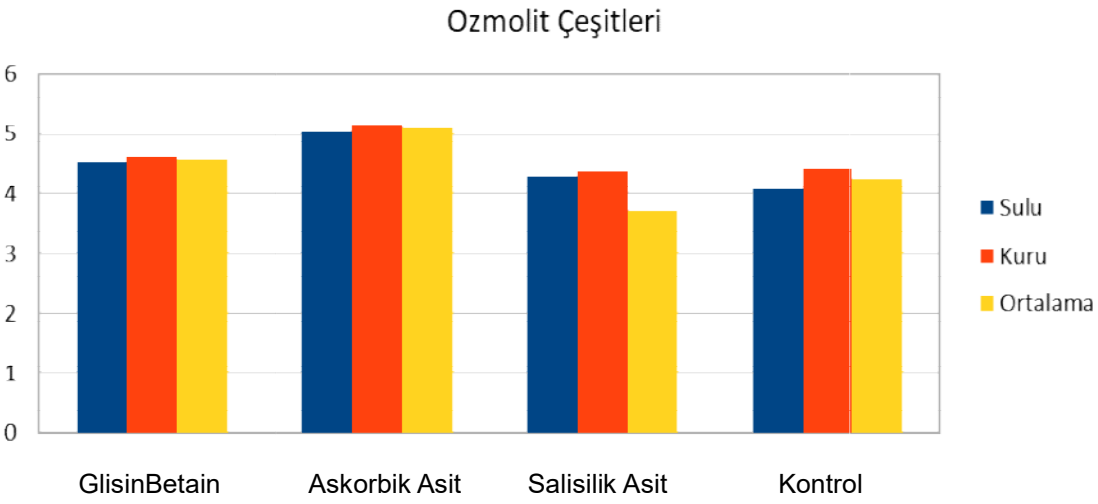
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	0.02	0.01	0.14	0.8705
Sulu ve Kuru Koşullar	1	0.14	0.14	1.57	0.3358
Hata-1	2	0.18	0.09		
Ozmolit	3	2.68	0.89	14.54	0.0003**
Sulu ve Kuru K.*OzmolitİInt	3	0.07	0.02	0.37	0.7694
Hata-2	12	0.73	0.06		
Genel	23	3.86			
CV(%)	5.27				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.15.'teki varyans analiz sonucuna göre, PTR 64 kanola çeşidinde Ozmolit Uygulamaları yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Sulu ve Kuru koşullar yönünden önemli bir farklılık olmadığı ve Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.16. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin palmitik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	4.51	5.04	4.29	4.07	4.48
Kuru	4.60	5.16	4.37	4.41	4.63
Ortalama	4.55b	5.10a	4.33b	4.24b	4.55
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:Ö.DOzmolit Çeşitleri:0.30** Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolit Ç. :Ö.D				



Şekil 4.8. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama palmitik asit değerleri

Çizelge 4.16.'da Sulu ve kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen ortalama palmitik asit değerlerinin 4.48 ile 4.63 arasında değiştiği, en yüksek ortalama palmitik asit değerinin Kuru koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama palmitik asit değerinin ise Sulu koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama palmitik asit değeri 4.24 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek değer ise 5.10 ile Askorbik Asit uygulamasından eldeedilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen palmitik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 4.25.'e göre Türk Gıda Kodeksi Bitkisel Yağların Gaz Likit Kromatografi İle Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonuna göre Kanola yağının Palmitik Asit oranı %2.5-7.0 arasındadır. Bizim çalışmamızda ortalama Palmitik asit oranı %4.55'tir. Bu sonuca göre çalışmamızda elde edilen Palmitik asit seviyesi normal sınırlar arasındadır.

Çalışmamızdan elde edilen palmitik asit ile ilgili bulgular; Soysal ve ark.(2017) (%5.55-6.26)'nın bulgularından düşük, Baydar (2005) (%5.3-7.0)'ın bulgularından yüksektir. Razaji ve ark. (2014) Eroğlu (2017), Erkoyuncu ve ark.(2020)'nın çalışmaları ile ozmolit uygulamalarının palmitik asit değerini etkilediği yönündeki bulgularımız benzerlik göstermektedir.

4.8.2. Stearik asit

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin stearik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.17.'de, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin stearik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	0.13	0.06	27.93	0.0346
Sulu ve Kuru Koşullar	1	0.01	0.01	5.52	0.1400
Hata-1	2	0.00	0.00		
Ozmolit	3	0.20	0.06	1.94	0.1700
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	0.85	0.28	8.13	0.0032**
Hata-2	12	0.41	0.03		
Genel	23	1.63			
CV(%)	8.82				

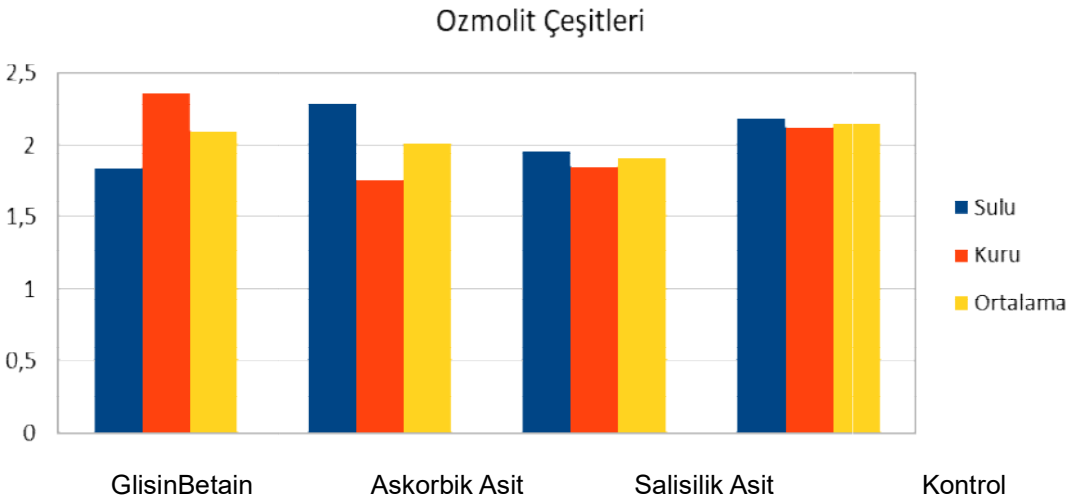
**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.17.'de varyans analiz sonucuna göre, PTR 64 kanola çeşidinde stearik asit yönünden Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu

arasında %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Sulu ve Kuru koşullar yönünden önemli bir farklılık olmadığı ve Ozmolit uygulamaları yönünden önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.18. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin stearik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	1,84de	2.29ab	1.96bcde	2.18abc	2.07
Kuru	2.36a	1.75e	1.85cde	2.12abcd	2.02
Ortalama	2.10	2.02	1.91	2.15	2.04
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:Ö.DOzmolit Çeşitleri:Ö.D Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolit Ç.:0.32**				



Şekil 4.9. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama stearik asit değerleri

Çizelge 4.18.'de Sulu ve Kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen stearik asit ortalama değerlerinin 2.02 ile 2.07 arasında değiştiği, en yüksek ortalama stearik asit değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama stearik asit değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama stearik asit değeri 1.91 ile Salisilik Asit uygulamasından, en yüksek stearik asit değeri ise 2.15 ile Kontrol

uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen stearik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük stearik asit değeri 1.75 ile Kuru koşullarda Askorbik Asit interaksiyonundan, en yüksek stearik asit değeri ise 2.36 ile Kuru koşullarda GlisinBetain interaksiyonundan elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu sonucu stearik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 4.25.'e göre Türk Gıda Kodeksi Bitkisel Yağların Gaz Likit Kromatografi İle Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonuna göre Kanola yağının Stearik Asit oranı %0.8-3.0 değerleri arasındadır. Bizim çalışmamızda ortalama Stearik asit oranı %2.04'dır. Bu sonuca göre çalışmamızda elde edilen Stearik asit seviyesi normal sınırlar arasındadır.

Çalışmamızdan elde edilen stearik asit değeri ile ilgili bulgular; Soysal ve ark.(2017) (%1.91-2.41)'nın bulgularından düşük çıkmıştır. Ayrıca Sulu ve Kuru koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu ile ilgili bulgularımız; Shakirova ve ark. (2003), Yağmur ve ark. (2006),Gad El-Hak ve ark. (2012),Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017), Akram ve ark. (2018), Erkoyuncu ve ark.(2020)' nınozmolitlerin yağ asiti değerlerini etkilediği yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.8.3. Oleik asit

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin oleik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.19.'da, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin oleik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

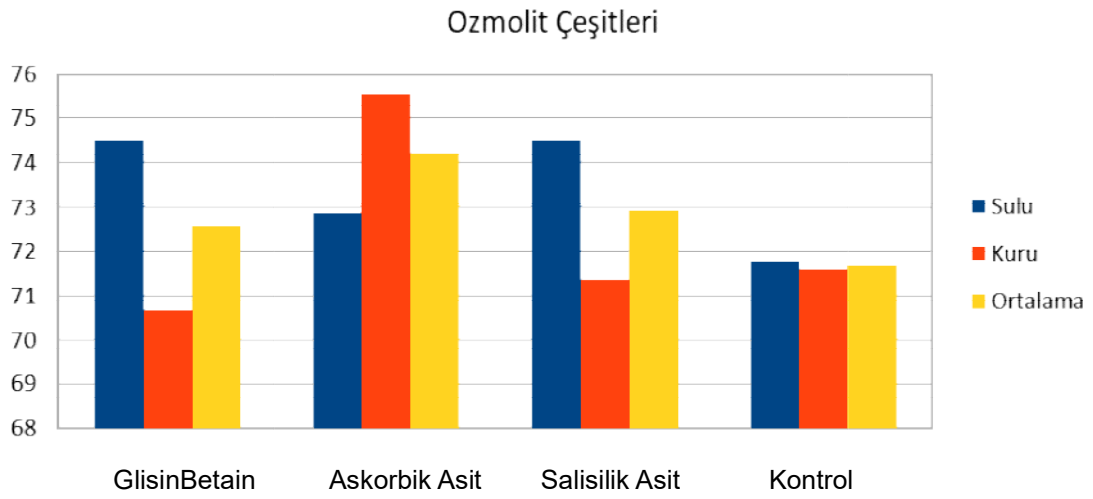
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	64.44	32.22	42.42	0.0230
Sulu ve Kuru Koşullar	1	7.44	7.44	9.79	0.0887
Hata-1	2	1.51	0.75		
Ozmolit	3	19.85	6.61	5.18	0.0159*
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	40.41	13.47	10.54	0.0011**
Hata-2	12	15.33	1.27		
Genel	23	149.00			
CV(%)	1.55				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.19.'daki varyans analiz sonucuna göre, PTR 64 kanola çeşidinde oleik asit yönünden Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu arasında %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Ozmolit uygulamaları yönünden %5 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Sulu ve Kuru koşullar yönünden önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür.,

Çizelge 4.20. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin oleik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	74.51ab	72.87bc	74.50ab	71.77cd	73.41
Kuru	70.68d	75.57a	71.35cd	71.59cd	72.30
Ortalama	72.59b	74.22a	72.92ab	71.68b	72.85
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar:Ö.DOzmolit Çeşitleri:1.41* Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolitÇ. :1.99**				



Şekil 4.10. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama oleik asit değerleri

Çizelge 4.20.'de Sulu ve Kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen ortalama oleik asit değerlerinin 72.30 ile 73.41 arasında değiştiği, en yüksek ortalama oleik asit değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük ortalama oleik asit değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama oleik asit değeri 71.68 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek oleik asit değeri ise 74.22 ile Askorbik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen oleik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük oleik asit değeri 70.6 ile Kuru koşullarda GlisinBetain interaksiyonundan, en yüksek oleik asit değeri ise 75.57 ile Kuru koşullarda Askorbik Asit interaksiyonundan elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit uygulamaları İnteraksiyonu sonucu oleik asit değerlerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 4.25.'e göre Türk Gıda Kodeksi Bitkisel Yağların Gaz Likit Kromatografi İle Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonuna göre Kanola yağının Oleik Asit oranı %51.0-70.0 arasındadır. Bizim çalışmamızda ortalama Oleik asit oranı %72.85'tir. Bu sonuca göre çalışmamızda elde edilen Oleik asit seviyesi

normal sınırın biraz üstünde çıkmıştır.

Çalışmamızdan elde edilen oleik asit değeri ile ilgili bulgular; Başalma (1991) (% 69.37), Baydar (2005) (%66.6-74.4) ve Öz(2013) (%52.3-67,1),'ün bulgularından yüksek Soysal ve ark.(2017) (%79.33-82.76)'nın bulgularından düşük çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız; Shakirova ve ark. (2003),Yağmur ve ark. (2006),Gad El-Hak ve ark. (2012), Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017), Akram ve ark. (2018), Erkoyuncu ve ark.(2020)' nınozmolitlerin oleik asit değerlerini etkilediği yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.8.4. Linoleik asit

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin linoleik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.21.'de, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linoleik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	11.71	5.85	42.09	0.0232
Sulu ve Kuru Koşullar	1	8.65	8.65	62.23	0.0157*
Hata-1	1	0.27	0.13		
Ozmolit	3	22.08	7.36	13.94	0.0003**
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	7.03	2.34	4.44	0.0255*
Hata-2	12	6.33	0.52		
Genel	23	56.10			
CV(%)	4.25				

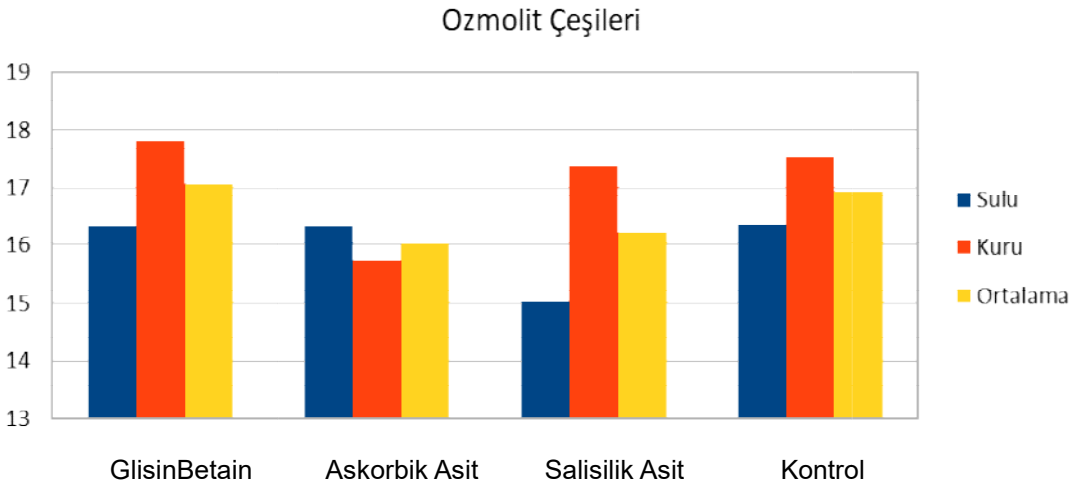
**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.21.'deki varyans analiz sonucuna göre, PTR 64 kanola çeşidinde linoleik asit yönünden Sulu ve Kuru koşullar arasında %5 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Ozmolit uygulamaları yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak

bir farklılık olduğu, Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden %5 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.22. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linoleik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	16.32cd	16.32cd	15.04d	17.67b	16.34b
Kuru	17.81b	15.73d	17.38bc	19.24a	17.54a
Ortalama	17.06b	16.02c	16.21bc	18.45a	16.94
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar :0.64* Ozmolit Çeşitleri:0.88** Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolitÇ. :1.28*				



Şekil 4.11. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama linoleik asit değerleri

Çizelge 4.22.'de Sulu ve kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinden elde edilen ortalama linoleik asit değerlerinin 16.34 ile 17.54 ile arasında değiştiği, en yüksek linoleik asit değerinin Kuru koşullardan elde edildiği ve en düşük linoleik asit değerinin ise Sulu koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama linoleik asit değeri 16.02 ile Askorbik Asit uygulamasından, en yüksek linoleik asit değeri ise 18.45 ile Kontrol

uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen linoleik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük linoleik asit değeri 15.04 ile Sulu koşullarda Salisilik Asit interaksiyonundan, en yüksek linoleik asit değeri ise 19.24 ile Kuru koşullarda Kontrol uygulaması interaksiyonundan elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu sonucu linoleik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 4.25.'e göre Türk Gıda Kodeksi Bitkisel Yağların Gaz Likit Kromatografi İle Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonuna göre Kanola yağının Linoleik Asit oranı %15.0-30.0 arasındadır. Bizim çalışmamızda ortalama Linoleik asit oranı %16.94'tır. Bu sonuca göre çalışmamızda elde edilen Linoleik asit seviyesi normal sınırlar arasındadır.

Çalışmamızdan elde edilen linoleik asit değeri ile ilgili bulgular; Başalma (1991) (% 17.84),Öz(2013) (%19.7-23,5), bulgularından düşük, Soysal ve ark.(2017) (%0.06-0.64), Baydar (2005)'ın (%14.1-19.7) bulgularından yüksek çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız; Shakirova ve ark. (2003),Yağmur ve ark. (2006),Gad El-Hak ve ark. (2012), Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017), Akram ve ark. (2018), Erkoyuncu ve ark.(2020)' nınozmolitlerin linoleik asit değerlerini etkilediği yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.8.5. Linolenik asit

Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklı ozmolitlerin linolenik asit değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri Çizelge 4.23.'te, LSD testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.24.'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linolenik asit değerlerine aitvaryans analiz sonuçları ve CV(%) değerleri

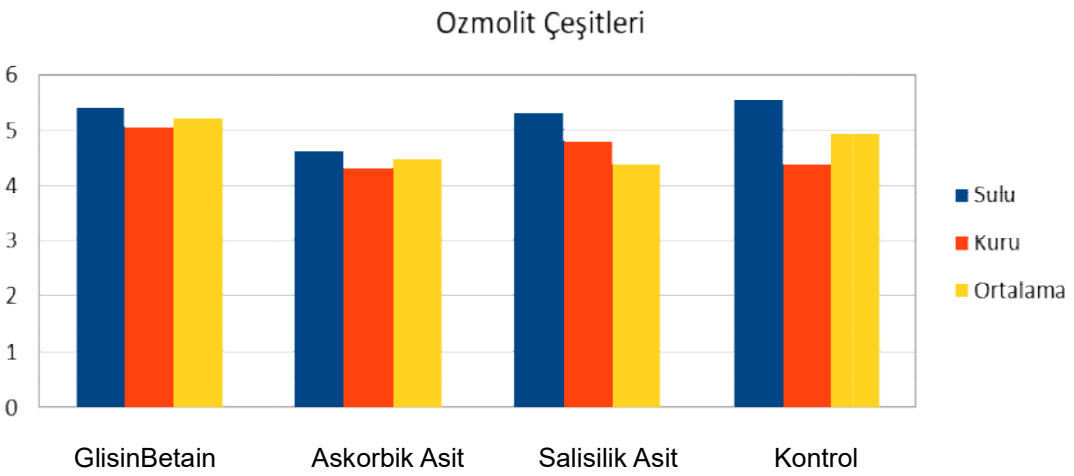
Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Prob
Tekerrür	2	0.06	0.03	3.26	0.2344
Sulu ve Kuru Koşullar	1	2.06	2.06	203.10	0.0049**
Hata-1	2	0.02	0.01		
Ozmolit	3	1.93	0.64	30.56	<.0001**
Sulu ve Kuru K.*Ozmolitİnt	3	0.70	0.23	11.16	0.0009**
Hata-2	12	0.25	0.02		
Genel	23	5.04			
CV(%)	2.83				

**: %1'e göre önemli *: %5'e göre önemli

Çizelge 4.23.'teki varyans analiz sonucuna göre, PTR 64 kanola çeşidinde linolenik asit yönünden Sulu ve Kuru koşullar yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Ozmolit uygulamaları yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu, Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden %1 düzeyinde istatistiki olarak bir farklılık olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.24. Varyans analiz sonuçlarına göre Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda uygulanan farklıozmolitlerin linolenik asit değerlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

	Ozmolit Çeşitleri				
Sulu ve Kuru Koşullar	Glisin Betain	Askorbik Asit	Salisilik asit	Kontrol	Ortalama
Sulu	5.41a	4.63c	5.32a	5.54a	5.22a
Kuru	5.05b	4.31d	4.82bc	4.37d	4.63b
Ortalama	5.23a	4.47c	5.07ab	4.95b	4.92
LSD	Sulu ve Kuru Koşullar :1.76** Ozmolit Çeşitleri:0.17** Sulu ve Kuru KoşullarxOzmolitÇ. :0.23**				



Şekil 4.12. Kanola bitkisine kuru ve sulu koşullarda farklı ozmolitlerin uygulanması sonucu elde edilen ortalama linolenik asit değerleri

Çizelge 4.24.'de Sulu ve Kuru koşullarda üretilen kanola çeşidinde elde edilen ortalama linolenik asit değerlerinin 4.63 ile 5.22 arasında değiştiği, en yüksek linolenik asit değerinin Sulu koşullardan elde edildiği ve en düşük linolenik asit değerinin ise Kuru koşullardan elde edildiği görülmüştür.

Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama linolenik asit değeri 4.47 ile Askorbik Asit uygulamasından, en yüksek linolenik asit değeri ise 5.23 ile GlisinBetain uygulamasından elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu elde edilen linolenik asit değerinin farklılık gösterdiği görülmüştür.

Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük linolenik asit değeri 4.31 ile Kuru koşullarda Askorbik Asit interaksiyonundan, en yüksek linolenik asit değeri ise 5.54 ile Sulu koşullarda Kontrol uygulaması interaksiyonundan elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu sonucu linolenik asit değerinin farklılık gösterdiğigörülmüştür.

Çizelge 4.25.'e göre Türk Gıda Kodeksi Bitkisel Yağların Gaz Likit Kromatografi İle Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonuna göre Kanola yağının Linolenik Asit oranı %5.0-14.0 arasındadır. Bizim çalışmamızda ortalama Linolenik asit oranı %4.92'dir. Bu sonuca göre çalışmamızda elde edilen Linolenik asit seviyesi

normal sınırın biraz altında çıkmıştır.

Çalışmamızdan elde edilen linolenik asit değeri ile ilgili bulgular; Başalma (1991) (%6.81), Öz(2013) (%7.4-8,5)'ün bulgularından düşük, Baydar (2005) (%14.1-19.7), Soysal ve ark.(2017) (%1.27-1.54)'nın bulgularından yüksek çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız; Shakirova ve ark. (2003), Yağmur ve ark. (2006),Gad El-Hak ve ark. (2012), Ullah ve ark. (2012), Eroğlu (2017), Akram ve ark. (2018), Erkoyuncu ve ark.(2020)'nınozmolitlerin linolenik asit değerlerini etkilediği yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.25. Bitkisel Yağların Gaz Likit Kromatografi İle Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonu (Toplam Yağ Asitleri Yüzdesi Olarak) (Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği, 2012)

Yağ asitleri	Kanola /Düşük Erusik Asitli Kanola Yağı
Palmitik asit	2.5-7.0
Stearik asit	0.8-3.0
Oleik asit	51.0-70.0
Linoleik asit	15.0-30.0
Linolenik asit	5.0-14.0

.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Yapılan bu çalışma neticesinde; harnupta tane sayısı, bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına harnup sayısı, bin tane ağırlığı, bitki başına tohum verimi, yağ oranı, yağ asitleri kriterleri incelenmiştir. Tek yıllık olarak yürütülen bu çalışmada; en yüksek ortalama harnupta tane sayısı(adet) değeri 25.20 ile Sulu koşullardan, en düşük ortalama harnupta tane sayısı(adet) değeri ise 23.12 ile Kuru koşullardan elde edilmiştir. En yüksek ortalama bitki boyu değeri 108.0 ile Sulu koşullardan, en düşük ortalama bitki boyu değeri ise 106.38 ile kuru koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük bitki boyu 98.26 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek bitki boyu ise 112.70 ile Salisilik Asit uygulamasından elde edilmiştir.

En yüksek ortalama bitki başına yan dal sayısı 2.60 ile Sulu koşullardan, en düşük ortalama bitki başına yan dal sayısı 2.13 ile Kuru koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama bitki başına yan dal sayısı 1.66 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek ortalama bitki başına yan dal sayısı 2.70 ile Salisilik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu incelendiğinde, en düşük bitki başına yan dal sayısı 1.66 ile Kuru koşullarda Kontrol uygulaması interaksiyonundan, en yüksek bitki başına yan dal sayısı 3.26 ile Sulu koşullarda Salisilik Asit interaksiyonundan elde edilmiştir.

En yüksek ortalama bitki başına harnup sayısı değeri 141.03 ile Sulu koşullardan, en düşük ortalama bitki başına harnup sayısı değeri ise118.66 ile Kuru koşullardan elde edilmiştir.

En yüksek bin tane ağırlığı sayısı 3.43 ile Sulu koşullardan, en düşük bin tane ağırlığı sayısı ise 2.87 ile kuru koşullardan elde edilmiştir. En yüksek bitki başına tohum verimi 451.38 ile Sulu koşullardan, en düşük bitki başına tohum verimi ise 247.46 ile kuru koşullardan elde edilmiştir.En yüksek yağ oranının 34.60 ile Sulu

koşullardan, en düşük yağ oranının ise 24.67 ile kuru koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük yağ oranı değeri 27.53 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek yağ oranı değeri ise 30.91 ile Askorbik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Sulu ve kuru koşullar ile Ozmolit uygulamaları interaksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük yağ oranı 22.83 ile Kuru koşullarda kontrol uygulamaları interaksiyonundan, en yüksek yağ oranı ise 36.55 ile Sulu koşullar ile Askorbik asit interaksiyonundan elde edilmiştir.

En yüksek ortalama palmitik asit değeri 4.63 ile Kuru koşullardan, en düşük ortalama palmitik asit değeri ise 4.48 ile Sulu koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama palmitik asit değeri 4.24 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek değer ise 5.10 ile Askorbik Asit uygulamasından elde edilmiştir.

En yüksek ortalama stearik asit değeri 2.07 ile Sulu koşullardan, en düşük ortalama stearik asit değeri ise 2.02 ile Kuru koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama stearik asit değeri 1.91 ile Salisilik Asit uygulamasından, en yüksek stearik asit değeri ise 2.15 ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük stearik asit değeri 1.75 ile Kuru koşullarda Askorbik Asit interaksiyonundan, en yüksek stearik asit değeri ise 2.36 ile Kuru koşullarda GlisinBetain interaksiyonundan elde edilmiştir.

En yüksek ortalama oleik asit değeri 73.41 ile Sulu koşullardan, en düşük ortalama oleik asit değeri ise 72.30 ile Kuru koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama oleik asit değeri 71.68 ile Kontrol uygulamasından, en yüksek oleik asit değeri ise 74.22 ile Askorbik Asit uygulamasından elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük oleik asit değeri 70.6 ile Kuru koşullarda GlisinBetain interaksiyonundan, en yüksek oleik asit değeri ise 75.57 ile kuru koşullarda Askorbik Asit interaksiyonundan elde edilmiştir.

En yüksek linoleik asit değeri 17.54 ile kuru koşullardan, en düşük Linoleik Asit değeri ise 16.34 ile Sulu koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama linoleik asit değeri 16.02 ile Askorbik Asit uygulamasından, en yüksek linoleik asit değeri ise 18.45 ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük linoleik asit değeri 15.04 ile Sulu koşullarda Salisilik Asit interaksiyonundan, en yüksek linoleik asit değeri ise 19.24 ile Kuru koşullarda Kontrol uygulaması interaksiyonundan elde edilmiştir.

En yüksek linolenik asit değeri 5.22 ile Sulu koşullardan, en düşük linolenik asit değeri ise 4.63 ile Kuru koşullardan elde edilmiştir. Ozmolit uygulamaları sonucu en düşük ortalama linolenik asit değeri 4.47 ile Askorbik Asit uygulamasından, en yüksek linolenik asit değeri ise 5.23 ile GlisinBetain uygulamasından elde edilmiştir. Sulu ve Kuru Koşullar ile Ozmolit Uygulamaları İnteraksiyonu yönünden incelendiğinde en düşük linolenik asit değeri 4.31 ile Kuru koşullarda Askorbik Asit interaksiyonundan, en yüksek linolenik asit değeri ise 5.54 ile Sulu koşullarda Kontrol uygulaması interaksiyonundan elde edilmiştir.

5.2 Öneriler

Kanola üretiminde temel amaç, birim alandan elde edilen tohum veriminin ve yağ veriminin en yüksek değerde olması ve incelenen Palmitik, Stearik, Oleik, Linoleik ve Linolenik asit değerlerinin izin verilen aralıkta olmasıdır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; Sulu koşullarda 451.38 kg/da ile en yüksek tohum veriminin elde edildiği, Salisik asit uygulaması sonucu 349.43 kg/da verim ile en yüksek tohum veriminin elde edildiği görülmüştür. Bu sonuçlara göre Harran Ovası ekolojik koşullarında tohum veriminin bahar aylarında belli dönemlerde kurak geçmesi nedeniyle su takviyesi ile tohum veriminin artacağı görülmektedir. Bu nedenle Kanola tarımında belli peryotlarda sulama uygulamasının tohum verimini artıracağından, sulama önerilmektedir. Ayrıca en yüksek tohum verimi (kg/da) Salisik Asit uygulamasından elde edildiği için, bu ozmolit önerilebilir. Yağ oranı (%) incelendiğinde, en yüksek verim %34.60 ile sulu koşullardan elde edilmiştir. Yine Sulu koşullar ile Askorbik Asit interaksiyonu sonucu %36.55 oranında yağ ile en yüksek değer elde edilmiştir. Bu sonuca göre; Harran Ovası koşullarında en yüksek yağ oranının(%) sulu koşullarda elde edileceği söylenebilir. Üreticilerimize sulu koşullarda kanola tarımını önerebiliriz. Ayrıca Ozmolit uygulamalarından Askorbik asit uygulaması sonucu verim ve yağ oranının yüksek çıktığı görülmektedir. Bölgemiz çiftçilerine Kanola tarımında sulama ve Askorbik Asit uygulamasını öneriyoruz.

KAYNAKLAR

ALGAN, N., 1990. Çukurova Bölgesinde Kışlık 2.Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Yemlik Kanola (B.nappusssp.rapifiera) Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Araştırmalar. 1.Çukurova Tarım Kongresi, 9-11 Ocak 1991, Adana.

ALGAN, N. 1990. BAZI YEMLİK KOZA ÇEŞİTLERİNDE (B. napus L.) FARKLI EKİM ZAMANLARININ, ÇEŞİTLERİN VERİM VE GELİŞME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ. Hayvansal Üretim, 34(1), 1-10.

ALAGÖZ, N., 2015. Bazı kışlık kanola çeşitlerinin verim, verim öğeleri ve yağ oranlarının belirlenmesi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 38s.

ALGÜL, B. E., ALKAN, G.., ile ERTAN, E. (2016). 'Black Diamond'Erik Çeşidinde GlisinBetain Uygulamasının Muhafaza Süresine Etkileri.Meyve Bilimi,1-6.

ARIOĞLU H. 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ders Kitapları Yayın No: A – 70. 204 sayfa. Adana

ALVAREZ, M. E. 2000. Salicylic acid in the machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. Plant Molecular Biology, 44, 429-442. https://doi.org/10.1023/a:1026561029533

ARMAĞAN, K. A. Y. A., ve MEHMET, İ. N. A. N. (2017). Tuz (NaCl) Stresine Maruz Kalan Reyhan (Ocimumbasilicum L.) Bitkisinde Bazı Morfolojik, Fizyolojik ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Salisilik Asidin Etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(3), 332-342.

ASHRAF, M. and FOOLAD, M. R., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance, Environmental and Experimental Botany, 59, 206-216.

ATAKİŞİ, İ.K., 1991. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 148, Ders Kitabı No: 10. Tekirdağ

AYTAÇ, Z. 2007. Bazı Kışlık Kanola (BrassicaNapusSsp. Oleifera L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özellikleri Ve Eskişehir Koşullarına Adaptasyonu. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,(Basılmamış) Doktora Tezi, Eskişehir, 112s.

BAHÇECİ, P., 2012. Harran Ovası Koşullarında Kışlık Kanolada (BrassicaNapus Ssp. Oleıfera) Farklı Su Düzeylerinin Ve Sulama Zamanlarının Verim Ve Verim Bileşenlerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Doktora Tezi, Adana 77-78s.

BAŞALMA, D., 1991. Kanola (BrassicaNapusSsp. Oleifera L.) Ve Yağşalgamı (BrassicaRapaSsp. Oleifera L.)'Nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim Ve Verim Öğeleriyle Protein, Yağ Ve Yağ Asitleri Değişimine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Doktora tezi, Ankara s106-114

BAYDAR, H., 2005. Isparta Koşullarında Kanola (Brassicanapus L.) Çeşitlerinin. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3): 1-6.

BAYDAR H, ERBAŞ S. 2014. Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayın No:97. 313 sayfa. Isparta.

BEYYAVAŞ, V., and HALİLOĞLU, H. 2019. TheEffects Of İnter-RowSpacings On Yield, Yield Components AndOilRatio Of WinterCanola (Brassica Napus L.). Derim, 36(1), 79-87.

CAN, C., 2011. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Yazlık Kanola (BrassicaNapus L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, Van, 66s.

CANBOLAT, Ö. 2013. Farklı Olgunlaşma Dönemlerinin Kanola Otunun (Brassicanapus L.) Potansiyel Besleme Değeri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 60: 145 - 150.

CEMEROĞLU, B. ve ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın No:6, Ankara, 512s

CONKLİN, P.L., 2001. RecentAdvances İn The Role AndBiosynthesis Of Ascorbic Acid İn Plants. Plant Cell Environ. 24: 383–394

CHA-UM, S., SUPAİBULWATANA, K., KİRDMANEE, C. 2006. WaterRelation PhotosyntheticAbilityandGrowth of ThaiJasmine Rice (Oryzasativa L.ssp.indicacv. KDML 105) to Salt Stressby Application of Exogenous GlycinebetaineandCholine. Journal of AgronomyandCrop Science,192:25-36.

CHİNNUSAMY, V., JAGENDORF, A., ZHU, J., 2005. Understandingand improving salt tolerance in plants. CropSci. 45: 437–448.

ÇANKAYA, N., ve KUMOVA, U. 2017. Karadeniz Sahil Kuşağında Yağlık Kolza (Brassicanapus L.,) Bitkisinin Çiçeklenme Fenolojisi, Çiçek Sayısı, Nektar ve Polen Potansiyelinin Belirlenmesi. TurkishJournal of Agriculture-Food ScienceAndTechnology, 5(11), 1407-1413.

DEMİR, İ., 2020. Bazı Kanola (BrassicaNapus L.) Çeşitlerinin Kırşehir Ekolojik Koşullarında Verim Ve Verim Performanslarının Değerlendirilmesi. Harran Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(4), 432-439.

DOĞANAY, H., 1994, Türkiye Ekonomik Coğrafyası Kazım Karabekir Eğitim Fak. Atatürk Üni. Yay. No:767

DOĞRU, A., 2020. Kanola Bitkisine (Brassicanapus L.) Genel Bir Bakış. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 2(2), 31-37.

EKBİÇ, H. B., ve KOŞAR, S., 2020. Salisilik Asidin Asma Anaçlarının Tuza Dayanımının Geliştirilmesi Üzerine Etkisinin İn Vitro Koşullarda Belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 9(1), 33-42.

EMREBAŞ, T., 2010. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Bazı Kanola Çeşitlerinin Tohum ve Yağ Verimi İle Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans, KahramanmaraşSütçüimamÜni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 29s.

ERBİL, E., ve TAŞ, T., 2020. Yağlı Tohumlu Bitkiler Tarımının Ve Yağ Sektörünün Swot Analizi İle Değerlendirilmesi: Gap Bölgesi Örneği. Geleceğin Dünyasında Bilimsel Ve Mesleki Çalışmalar, 20. 35s

ESECELİ H, DEĞİRMENCİOĞLU A, KAHRAMAN R. 2006. Omega Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Yönünden Önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 403-406.

FAO 2012. FoodandAgricultureOrganization of the United Nations (FAO). http://faostat.fao.org /site/291/default.aspx, 2012 (Erişim Tarihi, 09.07.2012).

FARRANT, J. M., 2000. A Comparison of Mechanisms of DesiccationTolerance Among Three AngiospermResurrectionPlantSpecies. PlantEcology, 151, 29-39.

EL-HAK, S. G., AHMED, A. M., and MOUSTAFA, Y. M. M., 2012. Effect of Foliar Application With Two AntioxidantsandHumicAcid on Growth, Yieldand Yield Components of Peas (Pisumsativum L.). Journal of Horticultural Science&OrnamentalPlants, 4(3), 318-328.

GENCER, M., 2010. Yozgat İli Yerköy İlçesi Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Kışlık Kanola Çeşitlerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 23-42s

GİRİJA, C., SMİTH, B.N., SWAMY, P.M., 2002. Interactive effects of sodium chlorideandcalciumchloride on theaccumulation of prolineand glycinebetaine in peanut (Arachishypogaea L.). Environmentaland ExperimentalBotany 47:1-10.

GİZLENCİ, Ş., ACAR, M., DOK, M., AYGÜN, Y., 2007. Orta Karadeniz Bölgesi Geçit Kuşağında Bazı Kolza Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun.

HATİ, K. M., MANDAL, K. G., MİSRA, A. K., GHOSH, P. K., and ACHARYA, C.L., 2001. Evapo-Transpiration, Water-UseEfficiency, MoistureUseand Yield of IndianMustard (Brassicajuncea) Under VaryingLevels of İrrigation andNutrient Management in Vertisol. IndianJournal of AgriculturalScience, 71(10), 639-643.

HAYAT, Q., HAYAT, S., IRFAN, M., AHMAD, A., 2010. Effect of exogenous salicylicacidunderchangingenvironment: A review. Environmentaland ExperimentalBotany. 68: 14–25

IQBAL, N., ASHRAF, M.Y., ASHRAF, M., 2005. Influence of water stress and exogenous glycinebetaine on sunflower achene weight and oil percentage. Int. J. Environ. Sci. Tech. 2(2): 155-160.

KARAASLAN, D., 1998. Farklı kolza (Brassicanapusssp. oleifera L.) Çeşitlerinin Adaptasyon Kabiliyetleri ve Verim Potansiyellerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kongresi Bildiri Kitabı. Atatürk Üniv. Zir. Fak. 337 346, Erzurum.

KARACA, Ş., 2019, Bazı Kışlık Kanola Çeşitlerinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Yapılan Sulamaların Verim Ve Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 39-40s

KAYA, A., ve İNAN, M., 2017. Tuz (NaCl) Stresine Maruz Kalan Reyhan (Ocimum Basilicum L.) Bitkisinde Bazı Morfolojik, Fizyolojik Ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Salisilik Asidin Etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(3), 332-342.

KAYDAN, D., YAĞMUR, M., 2006. Farklı Salisilik Asit Dozları ve Uygulama Şekillerinin Buğday (Triticumaestivum L.) ve Mercimekte (Lens culinaris Medik.) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 12 (3): 285-293a

KORTENİEMİ, M., 2007. A ShortDescription of Glisinbetain (Bluestim). Marketing andRegistrationVerdera Oy Luoteisrinne, 2.

KORKMAZ, H., & DURMAZ, A., 2017. Bitkilerin Abiyotik Stres Faktörlerine Karşı Geliştirilen Cevaplar. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(2), 192-207.

KÖYCÜ, Y., 2007. Kanola Bitkisine Çeşitli Stres Uygulamaları Sonucunda Olan Değişikliklerin Embriyo Kültürü İle Saptanması, Anadolu Universitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 35s.

MASOUD, S., M., (2007). TheEffects of WaterDeficitDuringGrowthStages of Canola (Brassicanapus L.).

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2022. Şanlıurfa Meteoroloji il Müdürlüğü Kayıtları. (Erişim tarihi: 10.12.2022)

MUNNS, R., TESTER, M., 2008. Tuzluluğa Tolerans Mekanizmaları. Annu. Rev. PlantBiol. , 59 , 651-681.

MCNEİL, S.D., NUCCİO, M.L., ANDREW, D.H. 1999. BetainesandRelate Osmoprotectants. Targetsfor Metabolic Engineering of StressResistance. Plant Physiology, Vol.120, pp. 945-949.

MİCKELBART, M. V., CHAPMAN, P. VE COLLİER-CHRİSTİAN, L., 2006, Endogenous levels and exogenous application of glycinebetaine to grapevines, Scientia horticulturae, 111 (1), 7-16.

ÖZEKER, E., 2005. Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1), 213-223.

ÖZ, E. S., 2013. Bazı Yazlık Kanola (Kanola) Çeşit Ve Hatlarının Bornova Koşullarında Kışlık ve Yazlık Olarak Performanslarının Belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir,155s.

PANDA, B. B., SHİVAY, Y. S., and BANDYOPADHYAY, S. K. 2004. Growth and development of India nmustard (Brassicajuncea) under different levels of irrigati on and dates of sowing. Indian Journal of Plant Physiology, 9(4), 419-425.

PİONEER Tohum, 2023. https://www.pioneer.com/tr/urunler/kanola/pt264.html.

RAHNEMA, A. A., and BAKHSHANDEH, A. M., 2006. Determination of Optimum İrrigation Level and Compatible Canola Varieties in the Mediterranean Environment. Asian Journal of Plant Sciences. 132-140s

RAZAJİ, A., FARZANİAN, M., and SAYFZADEH, S., 2014. The Effects of Seed Primingby Ascorbic Acid on Some Morphological and Biochemica Aspects of Rapeseed (Brassicanapus L.) Under Drought Stress Condition. Int. J. Biosci, 4(1), 432-442.

SOYSAL, A. Ö. Ş., ve BAYRAM, E., 2017. Bornova Ekolojik Koşullarında Farklı Kanola (Brassicanapusssp. oleifera L.) Çeşit Ve Hatlarında Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 11(1), 131-138.

SÜZER, S., 2001. Kanola Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Yayın No:77-78. Edirne

SÜZER, S., 2004. Ege Ünivesitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. Çiftçi broşürü: 54, Ekim.

SÜZER, S., 2007. Bazı Kolza(kanola) Çeşitlerinin Edirne Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyum, 277-283, 28-331 Mayıs, Samsun.

SÜZER, S., 2016. Bazı İleri Kademe Kışlık Kanola (BrassicaNapus L.) Hatlarının Edirne Koşullarında Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi.Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,25(ÖZEL SAYI-2), 142-148.

SHAHİDİ, F. 1990. Kanola ve Kanola: Küresel Üretim ve Dağıtım. İçinde: Shahidi, F.(eds) Kanola ve Kanola Tohumu. Springer, Boston,MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3912-4_1

SHAKİROVA, F. M., SAKHABUTDİNOVA, A. R., BEZRUKOVA, M. V., FATKHUTDİNOVA, R. A., and FATKHUTDİNOVA, D. R. 2003. Changes in The Hormonal Status of Wheat Seedlings İnducedby Salicylic Acidand Salinity. PlantScience, 164(3), 317-322.

SHİRASU, K., NAKAJİMA. A., RAJSHEKAR, K., DİXON, R.A., and LAMP, C.1997. Salicylicacid potentiates an agonist dependent gain control that amplifies pathegonsignal in theactivation of defencemechanism. Plant Cell, 9, 261-270

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI, 2021. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvar Kayıtları. (Erişim tarihi 12.11.2021).

TANUR, M., ve YORGANCILAR, M., 2020. Tuz Stresine Maruz Bırakılan Kanola (Brassicanapus L.)'da Priming Uygulamalarının (Salisilik Asit ve Askorbik Asit) Çimlenme Üzerine Etkisi. Journal of theInstitute of Scienceand Technology, 10(4), 3109-3121.

TUNA, A. L., ve EROĞLU, B., 2017. TUz Stresi Altindaki Biber (Capsicumannuum L.) Bitkisinde Bazi Organik ve İnorganik Bileşiklerin Antioksidatif Sisteme Etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi,32(1), 121-131.

TÜRK GIDA KODEKSİ BİTKİ ADI İLE ANILAN YAĞLAR TEBLİĞİ, 2012. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/04/20120412-7.htm.

ULLAH, F., BANO, A., and NOSHEEN, A. 2012. Effects of plantgrowth regulators on growthandoilquality of canola (Brassicanapus L.) under droughtstress. Pak. J. Bot, 44(6), 1873-1880.

YILDIZ, M., TERZİ, H., ve AKÇALI, N., 2014. Bitki Tuz Stresi Toleransında Salisilik Asit ve Poliaminler. Afyon Kocatepe UniversityJournal of Science &Engineering, 14(2).

YILMAZ, E., and ÖZTÜRK, Ö., 2022. TheEffect of DifferentNitrogenDoses on YieldandQuality of SomeWinterCanola (Brassicanapus L.) Cultivars. SelcukJournal of AgricultureandFoodSciences, 36(3), 447-457.

ZHANG, F., ZHANG, H., XİA, Y., WANG, G., XU, L. AND SHEN, Z., 2011. Exogenous application of salicylic acid alleviates cadmium toxicity and reduces hydrogen peroxide accumulation in root apoplasts of Phaseolus aureus and Vicia sativa. Plant Cell Reports, 30, 1475–1483.