T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TUZ STRESİ ALTINDA FARKLI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Hazırlayan
Mohamed Mursal IBRAHIM

Danışman
Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ
İkinci Danışman
Doç. Dr. Erman BEYZİ

Yüksek Lisans Tezi

Kasım 2024
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TUZ STRESİ ALTINDA FARKLI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Mohamed Mursal IBRAHIM

Danışman
Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ
İkinci Danışman
Doç. Dr. Erman BEYZİ

Kasım 2024
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Mohamed Mursal IBRAHIM

‘’Tuz Stresi Altında Farklı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Büyüme Parametrelerinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
Mohamed Mursal IBRAHIM	Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Satı UZUN

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezimin her aşamasında kıymetli zamanını ayırarak bana her türlü desteği sunan, tez konusunun seçiminden sera çalışmalarına, verilerin elde edilmesinden yazım sürecine kadar bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, maddi ve manevi anlamda bana yardımcı olan değerli danışmanlarım Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ ve Doç. Dr. Erman BEYZİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, sera çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarım Ziraat Mühendisleri Mohamed Ali SAID ve Şerife İKİZ'e sonsuz teşekkür ediyorum. Son olarak, eğitim hayatım boyunca her anlamda yanımda olan, bu eğitimi almamda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen babam Mursal İbrahim Mohamed'e, annem Halimo Abdulle Ali'ye, İslam Kalkınma Bankası (IsDB)'na, Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (YTB)'ye en içten dileklerimle şükranlarımı sunuyorum.

Mohamed Mursal IBRAHIM

Kasım 2024, KAYSERİ

TUZ STRESİ ALTINDA FARKLI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Mohamed Mursal IBRAHIM

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2024
Danışman: Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ
İkinci Danışman: Doç. Dr. Erman BEYZİ

ÖZET

Bu tez çalışması, 2024 yılında tuzluluk stresinin aspir çeşitlerinin büyüme, verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel düzende (iki faktörlü) ve beş tekerrürle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ilk faktör olarak iki farklı aspir çeşidi (Dinçer ve Linas) ve ikinci faktör olarak ise bitkilerde tuz stresi oluşturmak amacıyla 4 farklı tuz dozu (0 (kontrol), 2, 4 ve 6 dS/m, NaCl) denenmiştir. Araştırma sonunda tuz uygulamasının bitki boyu, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi özelliklerini önemli düzeyde etkilediği, çıkış süresi, çiçeklenme süresi ve bitkide tabla sayısı özellikleri üzerindeki etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışmada çıkış süresi 5.60-6.00 gün, çiçeklenme süresi 20.60-21.00 gün, bitki boyu 41.95-48.63 cm, bitkide tabla sayısı 0.92-1.12 adet/bitki, tablada tohum sayısı 0.28-13.16 adet/tabla, bin tohum ağırlığı 2.86-44.28 g, tohum verimi 0.01-0.57 g/bitki, biyolojik verim 0.80-2.02 g/bitki ve hasat indeksi ise % 0.45-29.15 arasında değerler almıştır. Ayrıca Dinçer çeşidinin mineral madde kompozisyonun incelenen 12 element (Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S ve Zn) bakımından daha yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler ışığında, tohum verimi bakımından, tuzsuz koşullarda yapılacak Linas çeşidi tarımının aspir bitkisi için önerilebilir uygulama olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Carthamus tinctorius*, aspir, tuzluluk stresi, çeşitler, tohum verimi, mineral madde kompozisyonu

INVESTIGATION OF GROWTH PARAMETERS IN DIFFERENT SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) CULTIVARS UNDER SALT STRESS

Mohamed Mursal IBRAHIM

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, November 2024
Supervisor: Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erman BEYZİ

ABSTRACT

This thesis study was carried out in 2024 under greenhouse conditions, aimed to investigate the effects of salinity stress on the growth, yield, and quality traits of safflower cultivars. The study was conducted in a factorial arrangement (two-factor) based on a randomized complete block design with five replications. In the study, two different safflower cultivars (Dinçer and Linas) were tested as the first factor and 4 different salt doses (0 (control), 2, 4, and 6 dS/m, NaCl) were tested as the second factor in order to create salt stress in the plants. At the end of the research, it was determined that salt application significantly affected plant height, number of seeds in the capitula, thousand seed weight, seed yield, biological yield, and harvest index traits, while its effect on emergence time, flowering time, and number of capitula in the plant was statistically insignificant. When the obtained results were evaluated, emergence time was 5.60-6.00 days, flowering time was 20.60-21.00 days, and plant height was 41.95-48.63 cm. Moreover, the number of capitula per plant varied between 0.92-1.12, and the number of seeds per capitula was 0.28-13.16. The thousand seed weight was recorded between 2.86-44.28 g, seed yield per plant between 0.01-0.57 g, biological yield per plant between 0.80-2.02 g, and the harvest index was 0.45-29.15%. In addition, it was determined that the Dinçer cultivar exhibited higher concentrations of the 12 analyzed mineral elements (Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S, and Zn). Based on the findings of the study, cultivation of the Linas cultivar under non-saline conditions is recommended as a viable practice for optimizing seed yield in safflower production.

Keywords: *Carthamus tinctorius*, safflower, salinity stress, cultivars, seed yield, mineral composition

İÇİNDEKİLER

TUZ STRESİ ALTINDA FARKLI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK iii
KABUL ONAY iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
Abstract vii
İÇİNDEKİLER viii
SİMGELER VE KISALTMALAR x
TABLOLAR LİSTESİ xi
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii
GİRİŞ 1

1. BÖLÜM
GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler ve Literatür Çalışması 4

2. BÖLÜM
MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal 10
2.2. Deneme Toprağının Özellikleri 10
2.3. Yöntem 11
2.3.1. Sera denemesinin kurulması 11
2.3.2. Saksılara tuz uygulamalarının yapılması 12
2.3.3. Bitki hasatlarının yapılması ve verilerin alınması 13
2.4. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiki Analiz 14

3. BÖLÜM
BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Çıkış Süresi (gün) 16
3.2. Çiçeklenme Süresi (gün) 17
3.3. Bitki Boyu (cm) 19
3.4. Bitkide Tabla Sayısı (adet/bitki) 20

3.5. Tablada Tohum Sayısı (adet/tabla) 22
3.6. Bin Tohum Ağırlığı (g) 24
3.7. Tohum Verimi (g/bitki) 25
3.8. Biyolojik Verim (g/bitki) 27
3.9. Hasat İndeksi (%) 28
3.10. Mineral Madde Kompozisyonu (mg/kg) 30

4. BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Sonuç ve Öneriler 33
KAYNAKÇA 35
ÖZGEÇMİŞ 40

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
A.Ö.F.	: Asgari önemli fark
cm	: Santimetre
DAP	: Diamonyum fosfat
dS/m	: desiSiemens
EC	: Elektriksel iletkenlik
g	: Gram
K.O.	: Kareler ortalaması
K.T.	: Kareler toplamı
kg	: Kilogram
kg/da	: Dekar başına kilogram
mm	: Milimetre
NaCl	: Sodyum klorür
P_2O_5	: Fosfor pentoksit

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Denemede kullanılan toprağın analiz sonuçları 10
Tablo 3.1. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çıkış süresine ilişkin varyans analiz sonuçları 16
Tablo 3.2. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çıkış süresine ait ortalama değerler (gün) 17
Tablo 3.3. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları 18
Tablo 3.4. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler (gün) 18
Tablo 3.5. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları 19
Tablo 3.6. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler (cm) 20
Tablo 3.7. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitkide tabla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları..... 21
Tablo 3.8. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitkide tabla sayısına ait ortalama değerler (adet/bitki) 21
Tablo 3.9. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tablada tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları 22
Tablo 3.10. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tablada tohum sayısına ait ortalama değerler (adet/tabla)..... 23
Tablo 3.11. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bin tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları 24
Tablo 3.12. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bin tohum ağırlığına ait ortalama değerler (g) 25
Tablo 3.13. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları 26
Tablo 3.14. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tohum verimine ait ortalama değerler (g/bitki)..... 27
Tablo 3.15. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin biyolojik verimine ilişkin varyans analiz sonuçları 27

Tablo 3.16. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin biyolojik verimine ait ortalama değerler (g/bitki)..... 28
Tablo 3.17. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 29
Tablo 3.18. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin hasat indeksine ait ortalama değerler (%)..... 29
Tablo 3.19. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin mineral madde kompozisyonunda oluşan ortalama değerler (mg/kg)..... 32

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Deneme için saksıların hazırlanmasına ait bir görünüm 13
Şekil 3.2. Tuz konsantrasyonlarının hazırlanmasına ait bir görünüm 12
Şekil 3.3. Çeşitlere tuz uygulamasına ait bir görünüm 13

GİRİŞ

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), Asteraceae familyasından, tek yıllık bir yağ bitkisi olup; sap, yaprak, tohum ve çiçekleri çeşitli amaçlarla değerlendirilmektedir (Kayaçetin vd., 2012). Dünyada 25 tür aspir tanımlanmıştır. Günümüzde yetiştirilen aspir türleri arasında *Carthamus tinctorius* L., *Carthamus lanatus* (safran dikeni) ve *Carthamus oxyacantha* (yabani aspir) bulunmaktadır (Keleş ve Öztürk, 2012).

Aspir, tarih öncesi dönemlerden beri Çin, Japonya, Hindistan, Mısır ve İran'da tarımı yapılan bir bitkidir. Orta Çağ'da İtalya, Fransa ve İspanya'da yetiştirilen aspir, Amerika'nın keşfinden sonra İspanyollar tarafından önce Meksika'ya, ardından Venezuela ve Kolombiya'ya taşınmıştır. ABD'ye girişi 1925 yılında Akdeniz ülkelerinden gerçekleşmiştir. Günümüzde dünya genelinde yaklaşık 1.000.000 ha alanda aspir tarımı yapılmakta; bu alanda Kazakistan birinci, Hindistan, Rusya, Meksika, Arjantin ve ABD ise onu takip etmektedir **(**Singhal vd., 2021).

Bitkinin kuraklık, soğuk ve tuzluluğa diğer yağ bitkilerine kıyasla daha dayanıklı olması, tohumlarının en düşük çimlenme sıcaklığının (toprakta) 4-5 °C olmasını sağlamaktadır. Bu sıcaklıklarda çimlenme süreci yaklaşık 3 hafta sürmektedir (Küçük, 2018). Aspir, diğer yağlı tohumlu bitkilere kıyasla daha az su gereksinimi olan ve kurak koşullarda kolayca yetişebilen bir bitkidir (Şimşek vd, 2022).

Aspir, yabancı döllenen bir yağ bitkisi olup, tohumları % 35-50 yağ, % 15-20 protein ve % 35-40 kabuktan oluşmaktadır. Kuraklık koşullarına dayanıklı, yazlık karakterde ve ortalama 110-140 gün arasında yetişebilen uzun gün yağ bitkisidir (Keleş ve Öztürk, 2012). Geniş yapraklı, sarı, kırmızı, turuncu, beyaz ve krem renkli çiçeklere sahiptir ve dikenli ve dikensiz çeşitleri bulunmaktadır. Aspir, çok yönlü kullanım alanlarına sahip bir bitkidir (Köse, 2016). Yüksek oranda çoklu doymamış ve doymuş yağ asitleri içeriğiyle kaliteli, soluk sarı renkte yağa sahiptir. Yağ ekstraksiyonu sonrası elde edilen

aspir küspesi hayvan yemlerinde besin takviyesi olarak kullanılabilinmektedir (Flemmer vd., 2015). Bununla birlikte, düşük tohum verimi veya yağ içeriği, aspir yağının endüstriyel kullanımını sınırlamaktadır. Çevresel faktörler ve tarla yönetimi, aspir bitkisinde yağ verimini doğrudan etkilemektedir (Gholami Baseri vd., 2022).

Aspir genellikle ılıman iklim bitkisi olmakla birlikte, ıslah çalışmalarıyla adaptasyon sınırları genişletilmiştir. Uzun gün bitkisi olup, 14 saatlik fotoperiyot süresine ihtiyaç duymaktadır (Bayramin, 2006). Aspir, kuraklık, sıcaklık ve soğukluk gibi ekstrem koşullara dayanıklı bir bitki olduğundan, hem kuru ve kıraç tarım alanlarında hem de tuzluluğa ve yabancı otlara karşı toleransı sayesinde sulu tarım alanlarında yetiştirilebilecek önemli bir bitkidir (Uysal vd., 2018). Aspir bitkisi, toprak seçiciliği olmaksızın geniş varyasyon gösteren topraklarda yetişebilmektedir. Bu koşullarda, bitki iyi bir kök sistemi (120 cm) geliştirmektedir. Hafif alüviyal ve killi topraklarda da yetişirken, su tutma kapasitesi yüksek olan ağır topraklar yalnızca kurak şartlarda tercih edilmektedir (Arslan ve Culpan, 2020).

Dünya'da aspir bitkisinin çeşitli kullanım alanlarının artması ve üretiminin yükselmesi, ıslah çalışmalarının hız kazanmasına neden olmuştur. Aspir ıslah araştırmalarının temel hedefi, üretici, tüketici ve sanayicinin talepleri doğrultusunda üstün yeni genotiplerin geliştirilmesidir (Köse, 2008). Ülkemizde aspir bitkisinin 15 adet tescilli çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan dikensiz çeşitlerde yağ oranı % 25-28, dikenli çeşitlerde ise % 30-40 arasında değişmektedir. Yağ tipi oleik ve linoleiktir (Baydar ve Erbaş, 2020).

Dünya aspir üretiminde Türkiye 8. sırada yer almakta olup, 2022 verilerine göre 3974 ton ile en fazla aspir üreten il Ankara'dır. Üretimde öne çıkan Konya ise 1340 ton ile Türkiye'de dördüncü sıradadır (Aşçı vd., 2022).

Bitkilerin hayatta kalmasını tehdit eden çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktörleri bulunmaktadır. Tuz stresi, kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki büyümesini etkileyen ve ürün verimliliğini sınırlayan önemli bir abiyotik stres faktörüdür. Tuz stresi, bitkilerde ozmotik ve iyonik strese neden olarak büyüme ve gelişimi olumsuz etkiler. Bitkilerin tuz stresine tepkisi, tuzun miktarına ve türüne, maruz kalma süresine ve bitkinin türü ile çeşidine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Çavumirza ve Demir, 2023). Tuzluluk, bitkilerin her gelişim evresini önemli ölçüde etkilemektedir. NaCl, bu tuzların en belirgin örneğidir ve NaCl kaynaklı tuzlu topraklar, tuzdan etkilenen alanların büyük bir

kısmını oluşturmaktadır (Toprak ve Tunçtürk, 2018). Çimlenme ve fide çıkışı, bitkinin yabancı ot rekabeti, hastalık ve zararlılarla mücadelesi ile topraktaki besin elementleri ve gübrelerden yararlanması açısından kritik aşamalardır. Fide çıkış zamanı, bitkinin sonraki büyüme ve gelişim evrelerini de etkilemektedir (Kurt vd., 2019). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitki türü, tuz toleransı açısından şeker pancarından daha düşük, ancak baklagil bitkilerine kıyasla daha yüksek bir toleransa sahiptir. Tuz toleransı, aspir bitkisinin tüm vejetasyon dönemi boyunca sabit değildir ve tohumun filizlenmesi ve ilk fide gelişim döneminde tuza karşı diğer dönemlerden daha hassastır (Arslan vd., 2012).

Abiyotik stres faktörleri arasında öne çıkan tuzluluk, tüm ekim alanlarını etkilemekte olup, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde ciddi sorunlar yaratmaktadır. Tuzluluk stresi, toprak yapısını değiştirerek bitki verim ve kalitesinde önemli kayıplara yol açmaktadır. Bitkilerin tuz toleransı, büyüme ve gelişim evrelerinin farklı dönemlerinde değişkenlik göstermektedir (Aydın ve Atıcı, 2015). Son dönemlerde, yağ bitkisi olarak aspir, tuzluluk ve yabancı otlara karşı gösterdiği yüksek tolerans nedeniyle sulanabilir alanlarda alternatif bir tarım ürünü olarak dikkat çekmektedir. Özel ekim bölgesi, Akdeniz'den Pasifik Okyanusu'na kadar uzanan bir şerit şeklinde tanımlanmaktadır (Sayılır vd., 2019).

Bu tez çalışması, sera koşullarında tuzluluk stresinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin büyüme, verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler ve Literatür Çalışması

Irving vd. (1988), çalışmasında üç standart çeşit ile bir yüksek oleat aspir çeşidi arasında tuz toleransını incelemiştir. Artan sulama suyundaki tuzluluğun, tüm çeşitlerde tohum verimini, bitki boyunu ve yağ içeriğini azalttığını, büyüme oranının artan tuzlulukla birlikte arttığını ve tuz stresi altındaki bitkilerin daha erken olgunlaşma tarihlerine sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca yüksek linoleatlı aspir yağının yağ asidi bileşiminin, artan tuzluktan etkilenmediğini belirlemiştir. Bununla birlikte, yüksek oleat çeşidindeki yağ asidi bileşiminin değiştiğini ve oleik asit içeriğinde ise azalma gözlemlendiğini bildirmiştir. Artan tuzluluk ile yaprak dokularındaki C1, Ca ve Na seviyelerinin arttığını ve P ve Mg seviyelerinin ise düştüğünü bildirmiştir.

Demir Kaya vd. (2003), çalışmasında çeşitli tuzluluk seviyelerinin (0.8, 2.5, 5.1, 8.7, 13.0, 15.2 ve 23.0 dS m^{-1}) bir dikenli (5-154 cv.) ve iki dikensiz (Yenice 5-38 ve Dinçer 5-118 cv.) aspir çeşidinin çimlenme ve fide gelişimi üzerindeki etkileri incelemiştir. Araştırmada çıkış oranı, kök ve sürgün uzunlukları, kuru ağırlıkları, kök/sürgün kuru ağırlık oranı ve tuz stresi indeksi gibi parametreler değerlendirilmiştir. Sonuçlar, dikenli 5-154 çeşidinin en yüksek değerlere sahip olduğunu ve artan toprak tuzluluğunun tüm çeşitlerde bu parametreler üzerinde olumsuz etki yarattığını ortaya koymuştur. Ayrıca 23.0 dS m^{-1} tuzluluk seviyesinde, 5-154 çeşidinin en yüksek çıkış oranı (%23.35), kök uzunluğu (3.54 cm), sürgün uzunluğu (4.97 cm), kök kuru ağırlığı (7.23 mg), sürgün kuru ağırlığı (26.73 mg) ve kök/sürgün kuru ağırlık oranına (%20.77) sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, bu çeşit yüksek tuzluluk koşullarında daha fazla kök ve sürgün kuru ağırlığı üretmiş ve tuz stresi indeksinde üstün performans sergilemiştir. Çalışmada

fide gelişimi, çeşitler arasında farklılık gösterse de 5.1 dS m^{-1} tuzluluk seviyesinde gelişimin belirgin şekilde engellendiği belirlenmiştir.

Hosseini vd. (2010), çalışmasında iki aspir çeşidi üzerine farklı tuzluluk seviyelerini (kontrol (tuzsuz), 2, 4, 6 ve 8 dS/m NaCl) kullanmışlardır. Çalışmada büyümenin her iki çeşit de tuz stresi altında azaldığını, NaCl konsantrasyonunun 6 dS/m tuz seviyesine kadar artmasıyla Kıbrıs çeşidinin büyümesinin tamamen engellendiği belirlenmiştir. Sonuçlar, yüksek tuzluluk seviyelerinde prolin içeriğinin arttığını ve Kıbrıs çeşidinin daha fazla prolin içeriğine sahip olduğunu göstermiştir. Artan tuz seviyeleri ile Na+ içeriği artmış, buna karşın Ca_2+ ve K+ içeriği önemli ölçüde azalmıştır. Ca_2+ ve K+ içeriğinde azalma İsfahan yerel çeşidinde Kıbrıs çeşidine kıyasla daha yüksek olmuştur. Her iki çeşitte de Na+/K+ ve Na+/Ca_2+ oranlarının tuz stresi altında arttığı belirlenmiştir.

Farooqui ve Motamedi (2010) araştırmada, tohum büyüklüğü ve tuz stresinin aspir bitkisinin tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Deneysel tasarım, iki faktörlü faktöriyel olarak düzenlenmiş ve dört tekrarlı olarak kurulmuştur. İlk faktör tohum boyutu (küçük = 2-3 mm ve büyük = 5-7 mm), ikinci faktör ise tuz dozları (0, 4, 8, 12 ve 16 dS/m) olarak belirlenmiştir. Çalışmada tuz stresinin, sürgün ve kök uzunluğunu azaltırken hem büyük hem de küçük tohumlarda ortalama çimlenme süresini arttırdığı belirlenmiştir. Ancak, küçük tohumların 12 ve 16 dS/m'de daha hızlı çimlendiği ve sürgün uzunluğu ile fide taze ağırlıklarının, büyük tohumlara kıyasla daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Kaya vd. (2011), çalışmada farklı tohum boyutlarının (3, 4 ve 5 mm) ve NaCl stresinin (5, 10, 20 ve 30 dS m^{-1} elektrik iletkenliği) Dinçer çeşidinin çimlenmesi ve erken fide gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada çimlenme yüzdesi, çimlenme süresi, kök ve sürgün uzunluğu ile fide taze ve kuru ağırlığı, tohum boyutlarına bağlı tuz stresine karşı tepkileri ortaya koyulmuştur. Artan NaCl, tüm tohum boyutlarından elde edilen fidelerde Na+ ve Cl- içeriğini artırırken, K+ içeriği sabit kalmıştır. Ancak küçük tohumlardan elde edilen fideler, tüm NaCl seviyelerinde en yüksek Na+ ve Cl- içeriğine sahip olmuştur. Sonuç olarak, büyük tohumlar, NaCl stresi altında daha düşük iyon birikimi nedeniyle daha güçlü fide gelişimi sağlamıştır.

Çulha ve Çakırlar (2011) çalışmada, Dinçer, Remzibey-05 ve Yenice aspir çeşitlerinin çimlenme ve erken fide döneminde farklı tuz konsantrasyonlarının [0 (kontrol), 75, 150, 225 ve 300 mM NaCl] etkileri incelenmiştir. Deneysel çalışma, aspir çeşitlerinin erken fide döneminde farklı NaCl konsantrasyonlarından olumsuz etkilendiğini ve çeşitler arasında tuz toleransı açısından farklılıklar bulunduğunu göstermiştir.

Karimi vd. (2011), çalışmada Aspir tohumları üzerinde, farklı NaCl konsantrasyonları (kontrol, 50, 100 ve 200 mM) kullanılarak çimlenme çalışması ve aspir fideleri üzerinde kısa süreli toksisite deneyi gerçekleştirilmiştir. Kontrole kıyasla, çimlenme yüzdesi artan NaCl konsantrasyonlarında önemli ölçüde azalmıştır. Test genotipleri arasında tuz stresine yanıt olarak genotipik farklılıklar gözlemlenmiştir. G5 (Gilla) genotipi, performans açısından diğer genotipler arasında en yüksek başarıyı göstermiştir. G5 genotipinin çimlenmesi, 100 mM NaCl uygulamasına kadar hiç engellenmemiştir. Aspir fideleri için kök tolerans indeksi ve nispi sürgün yüksekliği, artan NaCl konsantrasyonlarıyla azalmıştır. Genel olarak, G5 (Gilla) genotipi, NaCl'ye karşı diğer çalışılan genotiplerden daha yüksek bir toleransa sahip olmuştur.

Yeilaghi vd. (2012), tuzluluk stresinin tohum yağ içeriği üzerindeki etkileri ve iki büyüme mevsiminde tuzlu ve tuzsuz (kontrol) tarla koşullarında yetiştirilen 64 aspir genotipinde yağ asidi bileşimi incelenmiştir. Sonuçlar, genotip, tuzluluk ve bunların etkileşimlerinin incelenen özelliklerin çoğu üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Tuz toleranslı genotipler, yağ miktarı ve kalitesi bakımından tuz stresine duyarlı olanlara göre tuzluluktan daha az etkilenmiştir. Tuzluluk stresi nedeniyle %7,7 oranında yağ içeriği ve % 29 oranında yağ veriminde azalma gözlenmiştir. Ayrıca, tuzluluk stresi oleik asit (C18:1) düzeyinde önemli bir artışa, linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asitlerde ise belirgin düşüşlere yol açmıştır.

Elouaer ve Hannachi (2012), yapılan bir çalışmada, tuzluluğun birçok bitki türünün çimlenmesi ve fide büyümesini olumsuz etkilediği, bitki toleransını ve gelişimini iyileştirmek amacıyla çeşitli tekniklerin kullanıldığı bildirilmiştir. Bu nedenle, bu çalışma, 5 g/L sodyum klorür (NaCl) ve potasyum klorür (KCl) ile tohum ön hazırlama işleminin, beş farklı tuzluluk seviyelerine (0, 5, 10, 15 ve 20 g/L) maruz bırakılan aspir fidelerinin çimlenmesi ve büyümesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Gözlemler neticesinde, NaCl ve KCl ile uygulanan ön hazırlığın, tuzlu koşullarda aspir bitkisinin

çimlenme parametrelerini (çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve hız katsayısı) ile büyüme parametrelerini (radikül ve fide uzunluğu, fide taze ve kuru ağırlığı, vigor indeksi) olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Arslan vd. (2012) bu denemede, en yüksek çimlenme oranı % 0 tuz konsantrasyonunda Remzibey çeşidinde % 98.67 olarak tespit edilmiştir. En düşük çimlenme oranı ise her üç çeşitte de % 4 tuz konsantrasyonunda % 0 olarak kaydedilmiştir. En yüksek sürgün uzunluğu % 0 tuz konsantrasyonunda 8.15 cm ile Shifa çeşidinde gözlenmiştir. En düşük sürgün uzunluğu ise % 3 ve % 4 tuz konsantrasyonunda 0 cm ile Remzibey, Shifa ve TAEK-USLU hattında tespit edilmiştir. En yüksek sürgün yaş ve kuru ağırlıkları % 0 tuz konsantrasyonunda sırasıyla 180.33 miligram ve 25.33 miligram ile Shifa çeşidinde belirlenmiştir. En düşük sürgün yaş ve kuru ağırlıkları % 3 ve % 4 tuz konsantrasyonunda 0 mg olarak Remzibey, Shifa ve TAEK-USLU hatlarında elde edilmiştir. Araştırma sonuçları, Shifa çeşidinin diğer çeşit ve hatlara kıyasla tuz stresine daha dayanıklı olduğunu ve bu çeşidin tuza dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesinde genetik kaynak olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Javed vd. (2014), bu denemede altı aspir çeşidinde tuzluluğun büyüme, biyokimyasal parametreler ve yağ asidi bileşimi üzerindeki etkileri ve tuzlu (8 dS/m) koşullarda strese toleranslı çeşitlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tuzluluğun aspir çeşitlerinin taze ve kuru ağırlıklarını önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir. Genotipler arası karşılaştırma, Thori-78 ve PI-387820'nin diğer aspir genotiplerine kıyasla daha iyi performans sergilediğini, daha yüksek NRA, NiRA ve diğer metabolit seviyelerini koruyarak tuzluluğa tolerans gösterdiğini ortaya koymuştur. Farklı yağ asidi sentezi üzerindeki etkisi tuzluluk stresi altında çeşitlere göre farklılık göstermiş, ancak PI-170274 ve PI-387821 çeşitleri yağ asidi bileşimlerini daha iyi korumuştur. Biyokimyasal belirteçlerin, tuzluluğa toleranslı aspir çeşitlerini seçmek için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Vijayalakshmi vd. (2016), araştırmada, farklı tuzluluk seviyelerinin morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve kimyasal özellikler üzerindeki etkilerini incelemiş ve iki aspir çeşidi TSF1 ve SM arasındaki antioksidan tepkilerini tuz toleransı açısından karşılaştırmışlardır. Tuz stresi (% 0.0, 1.0, 1.5 ve 2.0 NaCl) aspir bitkilerine 19 günlük vejetatif büyüme döneminin ardından uygulanmıştır. Sonuçlar, TSF1 çeşidinin maksimum büyüme, kuru ağırlık, hücre zarı stabilitesi ve hem kök hem de yaprak

dokularında SM çeşidine kıyasla daha fazla su içeriği gösterdiğini ortaya koymaktadır. Tuz stresi, yüksek tuzluluk seviyelerinde daha fazla tuz birikimine yol açmıştır. Ayrıca, çözünür şekerler, amino asitler, prolin ve gilisin betain gibi osmoregulatuvar bileşiklerin artışı, TSF1 çeşidinin SM çeşidine göre tuz tolerans potansiyelini artırmaktadır. Tuz stresi, süperoksit dismutaz, askorbat peroksidaz ve guaiakol enzim aktivitelerinde daha belirgin bir artışa neden olurken, toleranslı çeşitte peroksidaz ve katalaz enzimlerinin aktivitesinde hassas çeşide göre daha az bir artış gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, her bir çeşidin tuzluluğa karşı direnç için farklı stratejiler benimsediğini göstermektedir.

Leblebici vd. (2021), çalışmada 0, 50, 100 ve 150 mM KCl konsantrasyonlarında stres uygulanan üç farklı aspir çeşidinde meydana gelen fenolojik ve fizyolojik değişiklikler incelenmiştir. Artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak en belirgin düşüş, 100 ve 150 mM KCl uygulamalarında tüm fenolojik parametrelerde gözlenmiştir. Üç çeşit arasında tuz stresine en dayanıklı olan Dinçer iken, en hassas çeşit Remziye olarak belirlenmiştir. Balcı çeşidi ise tolerans açısından Dinçer çeşidine daha yakın bir performans sergilemiştir.

Kurtuluş ve Boydak (2022), çalışmada, materyal olarak 5 farklı aspir çeşidi (Asol, Balcı, Dinçer, Linas ve Olas) kullanmış ve çimlenme ile çıkış aşamalarında aspir tohumlarına 3 farklı sodyum klorür dozu (saf su – kontrol, 100 mM, 200 mM ve 300 mM) uygulamıştır. Çıkış denemeleri, % 75 torf ve % 25 perlit karışımından oluşan bir ortamda, plastik fincanlarda ve 25 °C sabit sıcaklıkta iklim dolabında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, aspir çeşitlerinin çimlenme oranının % 69 ile % 100, duyarlılık indeksinin 1.00 ile 1.67, çıkış oranının % 5.00 ile % 97.50, fide boyunun 13.4 mm ile 115.9 mm, taze fide ağırlığının 0.077 g ile 0.476 g, taze kök ağırlığının 0.110 g ile 0.161 g ve tuza tolerans oranının % 11.4 ile % 28.6 arasında değiştiğini göstermiştir.

Day ve Koçak Şahin (2023), çalışmasını, NaCl'nin çeşitli aspir hatlarının çimlenme performansı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürütmüşlerdir. Araştırma kapsamında 10 aspir hattı (PI 248366, PI 243070, PI 237538, PI 613516, PI 601166, PI 613517, PI 613529, PI 250604, PI 613514 ve PI 613460) kullanılmıştır. Tuzluluk seviyeleri elektriksel iletkenlik (EC) değerlerine göre 5, 10, 20 ve 30 dS/m olarak belirlenmiştir. Farklı NaCl uygulamaları altında aspir hatlarının çimlenme ve morfolojik gelişimi üzerine yapılan gözlemler, özellikle 20 ve 30 dS/m NaCl konsantrasyonlarının

fide büyüme parametrelerinde belirgin inhibisyona neden olduğunu göstermiştir. Buna karşın, PI 248366 ve PI 613516 hatlarının, özellikle 5 ve 10 dS/m NaCl uygulamalarında daha yüksek tuzluluk toleransı sergilediği ve kuru madde birikimi açısından daha az varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu tez çalışması, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait serada 2024 yılında gerçekleştirilmiştir. Denemede, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen Dinçer ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen Linas aspir çeşitlerine ait tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan Dinçer aspir çeşidi çiçek rengi turuncu, tane rengi beyaz, orta dikenli, bitki boyu 90-110 cm ve yağ oranı % 28-32 arasında değişen özelliklere (Anonim, 2024a), Linas çeşidi ise çiçek rengi turuncu, tane rengi krem, dikenli, bitki boyu 85-90 cm ve yağ oranı % 37-38 arasında değişen özelliklere sahiptir (Anonim, 2024b). Araştırmada, bitkilerde tuz stresini sağlamak üzere ticari sodyum klorür (NaCl) kullanılmıştır.

2.2. Deneme Toprağının Özellikleri

Araziden 0-30 cm derinlikten alınan ve denemenin yürütüldüğü toprağın özellikleri Tablo 2.1'de verilmiştir. Toprak analizleri Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Tablo 2.1. Denemede kullanılan toprağın analiz sonuçları*

Tekstür sınıfı	pH	Organik madde (%)	P_2O_5 (kg/da)	EC (mmhos/cm)	Kireç (%)
Tınlı	8.31	1.65	25.72	0.254	5.24

* Toprak analizleri Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Buna göre deneme toprağı tınlı tekstüre sahip olup, pH değeri 8.31, organik madde miktarı % 1.65, fosfor içeriği 25.72 kg/da, elektriksel iletkenliği (EC) 0.254 mmhos/cm ve kireç içeriği ise % 5.24 olarak belirlenmiştir (Tablo 2.1). Bu sonuçlara göre deneme toprağı, hafif alkali, az organik madde içeriğinde ve orta kireçli bir yapıya sahiptir (TOVEP, 1991).

2.3. Yöntem

2.3.1. Sera denemesinin kurulması

Sera denemesi, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait serada 2024 yılında kurulmuştur. Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinden alınan toprak örnekleri seraya Mart 2024 tarihinde getirilmiş ve kuruması için 15 gün bekletilmiştir. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel düzende (iki faktörlü) ve beş tekerrürle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ilk faktör olarak iki farklı aspir çeşidi (Dinçer ve Linas) ve ikinci faktör olarak ise bitkilerde tuz stresi oluşturmak amacıyla 4 farklı tuz dozu (0 (kontrol), 2, 4 ve 6 dS/m, NaCl) denenmiştir.

Deneme her çeşit için 20 adet saksı olacak şekilde toplamda 40 adet saksıda (2 çeşit x 4 tuz dozu x 5 tekerrür) yürütülmüştür. Çalışmada 10 kg kapasiteli saksılar kullanılmış ve her birine 8 kg toprak konulmuştur. Kullanılan toprak, 0-30 cm derinlikten alınmış olup, homojen partikül boyutunu sağlamak ve deneye en uygun şekilde hazırlamak amacıyla 8 mm'lik elekten geçirildikten sonra saksılara doldurularak tohum ekimlerine hazır hale getirilmiştir. Ayrıca tohum ekimleri öncesinde saksılardaki her toprağa, dekara 6 kg gelecek şekilde DAP (diamonyum fosfat) gübresi verilip karıştırılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme için saksıların hazırlanmasına ait bir görünüm

Saksılara tohum ekimleri, her iki çeşit için ayrı olacak şekilde 24 Nisan 2024 tarihinde yapılmıştır. Ekimler sırasında her saksıya 10 adet tohum ekilmiş ve fide çıkışları sonrasında her saksıda 5 adet sağlam fide bırakılarak denemelere başlanmıştır.

2.3.2. Saksılara tuz uygulamalarının yapılması

Çalışmada belirlenen tuz konsantrasyonları, Tarla Bitkileri Bölümü'nün analiz laboratuvarında 0 (kontrol), 2, 4 ve 6 dS/m olarak 5 L'lik şişelerde uygulamalar öncesinde ayarlanmıştır. Konsantrasyonlar hazırlanırken Martini Instruments marka ve Mi 170 model EC metre kullanılmıştır. Çalışmada distile su kullanılmıştır. Saksılara tuz uygulaması, belirlenen dozlarda (0 (kontrol), 2, 4 ve 6 dS/m, NaCl) saksı toprağına homojen olarak uygulanmıştır. Tuz uygulamalarına, bitki çıkışlarının gözlemlenmesinin ve seyreltme işlemlerinin tamamlanmasının ardından başlanmıştır. Saksılara tuzlu su uygulaması, saksıların önceden belirlenen tarla kapasitesine göre vejetasyon periyodu boyunca gerçekleştirilmiştir. Buna göre toprak nem seviyesi tarla kapasitesinin % 30' unun altına düştüğünde sulama işlemi tekrarlanmıştır.



Şekil 3.2. Tuz konsantrasyonlarının hazırlanmasına ait bir görünüm



Şekil 3.3. Çeşitlere tuz uygulamasına ait bir görünüm

2.3.3. Bitki hasatlarının yapılması ve verilerin alınması

Denemenin bitki hasatları, bitkilerde bulunan tohumların tamamen olgunlaştığı dönemde 20 Temmuz 2024 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada aspir çeşitlerinde çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), bitki boyu (cm), bitkide tabla sayısı (adet/bitki), tablada tohum sayısı (adet/tabla), bin tohum ağırlığı (g), tohum verimi (g/bitki), biyolojik verim (g/bitki), hasat indeksi (%) ve mineral madde kompozisyonu (mg/kg) özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada hasat sırasında ve öncesinde bitkide aşağıda belirlenen özellikler incelenmiştir.

- **Çıkış süresi (gün):** Saksılara tohum ekiminden saksıdaki tüm bitkilerin % 50'sinin toprak yüzüne çıktığı süre gün olarak hesaplanmıştır.
- **Çiçeklenme süresi (gün):** Bitkilerin tam çıkıştan itibaren saksıdaki bitkilerin % 50'sinin ilk çiçeklendiği süre gün olarak hesaplanmıştır.
- **Bitki boyu (cm):** Hasada yakın dönemde saksıda bulunan bitkilerin kök boğazı ile bitkinin en üst noktası arasındaki kalan uzunluğun metre ile ölçülmesi ile belirlenmiş ve cm olarak ifade edilmiştir.
- **Bitkide tabla sayısı (adet /bitki):** Hasat yakın dönemde her saksıda bulunan bitkilerin tabla sayısı sayılmış ve ortalaması alınarak adet/bitki olarak belirlenmiştir.
- **Tablada tohum sayısı (adet/tabla):** Hasat sonrasında her saksıda bulunan bitkilerin tablalarında bulunan tohumlar ayıklanarak sayılmış ve ortalaması alınarak adet/tabla olarak belirlenmiştir.
- **Bin tohum ağırlığı (g):** Hasat sonrasında her saksıda bulunan tüm tohumlar sayılarak ağırlığı alınmış ve elde edilen değer oranlanarak bin tohum ağırlığı g olarak ifade edilmiştir.
- **Tohum verimi (g/bitki):** Hasat sonunda her saksıda bulunan tüm bitkilerde bulunan tohumlar harman edilerek ağırlığı ölçülmüş ve ortalaması alınarak g/bitki olarak ifade edilmiştir.
- **Biyolojik verim (g/bitki):** Hasat sonunda her saksıda bulunan tüm bitkiler tek tek tartılarak ağırlığı ölçülmüş ve ortalaması alınarak g/bitki olarak ifade edilmiştir.
- **Hasat indeksi (%):** Elde edilen tane veriminin biyolojik verime bölünüp 100 ile çarpılmasıyla % olarak belirlenmiştir.
- **Mineral madde kompozisyonu (mg/kg):** Tohum örneklerinin mineral madde içerikleri, ICP-MS cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler mg/kg olarak ifade edilmiştir.

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiki Analiz

Çalışma sonunda sera koşullarında elde edilen tüm verilerin varyans analizleri, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel düzende (iki faktörlü) ve beş tekerrürlü

olarak MSTAT-C paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem seviyeleri ise Duncan Testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd., 1987).

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada farklı tuz dozları uygulaması sonucunda aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde incelenen tüm özelliklere ait ortalama sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

3.1. Çıkış Süresi (gün)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çıkış süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.1'de verilmiştir. Buna göre, çıkış süresi açısından çeşitler, tuz dozları ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çıkış süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	0.225	0.225	0.3750
Tuz dozları (T)	3	0.075	0.025	0.0417
Ç x T	3	0.275	0.092	0.1528
Hata	32	19.200	0.600	-
Genel	39	19.775	-	-
V.K. (%)			13.30	

S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çıkış süresine ait ortalama değerler Tablo 3.2'de verilmiştir. Çalışmada çıkış süresi istatistiksel olarak önemli

olmamakla birlikte, 5.60-6.00 gün arasında değişiklik göstermiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, tuz dozları bakımından çıkış süresi 5.80-5.90 gün arasında değerler almıştır. Çeşitler bakımından ise çıkış süresi Dinçer çeşidinde 5.90 gün ve Linas çeşidinde 5.75 gün olarak belirlenmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çıkış süresine ait ortalama değerler (gün)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	5.80	5.80	**5.80**
2	5.80	5.80	**5.80**
4	6.00	5.60	**5.80**
6	6.00	5.80	**5.90**
Ortalama	**5.90**	**5.75**	**-**

Kurtuluş ve Boydak (2022) bazı aspir çeşitlerinde farklı tuz konsantrasyonlarının çimlenme ve çıkış üzerine etkisini incelediği çalışmasını plastik kaplarda yürütmüş ve çıkış süresinin 3.38-9.67 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada Birben (2015) doğal vejetasyondan seçilen aspir hatlarında verim, kalite ve bazı bitkisel özelliklerini belirlediği arazi çalışmasında çıkış süresinin 18.00-22.00 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Çıkış sürelerinin farklılık göstermesinde özellikle denemelerin yürütüldüğü ortam koşullarının, iklim, toprak ve çevresel özellikler ile kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

3.2. Çiçeklenme Süresi (gün)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir. Buna göre çiçeklenme süresi açısından çeşitler, tuz dozları ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	0.225	0.225	0.3750
Tuz dozları (T)	3	0.075	0.025	0.0417
Ç x T	3	0.275	0.092	0.1528
Hata	32	19.200	0.600	-
Genel	39	19.775	-	-
V.K. (%)			3.72	

S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler Tablo 3.4'te sunulmuştur. Çalışmada çiçeklenme süresi istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, 20.60-21.00 gün arasında değişim göstermiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, tuz dozları bakımından çiçeklenme süresi 20.80-20.90 gün arasında kaydedilmiştir. Çeşitler açısından ise Dinçer çeşidinde çiçeklenme süresi 20.90 gün, Linas çeşidinde ise 20.75 gün olarak belirlenmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler (gün)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	20.80	20.80	**20.80**
2	20.80	20.80	**20.80**
4	21.00	20.60	**20.80**
6	21.00	20.80	**20.90**
Ortalama	**20.90**	**20.75**	**-**

Birben (2015) doğal vejetasyondan seçilen aspir hatlarında verim, kalite ve bazı bitkisel özelliklerini belirlediği arazi çalışmasında ilk çiçeklenme süresinin 101.33-106.00 gün

arasında değiştiğini belirtmiştir. Başka bir çalışmada Aydın (2012), bazı aspir çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarında verim, verim unsurları ve kalite kriterlerinin belirlediği çalışmasında % 50 çiçeklenme süresinin 88-97 gün arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmalara göre çiçeklenme süresindeki bu farklılıkların özellikle çalışma ortamı, çeşit özellikleri ve çevresel etmenlerdeki farklılıklardan kaynakladığı söylenebilir.

3.3. Bitki Boyu (cm)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.5'te sunulmuştur. Buna göre bitki boyu açısından tuz dozları istatistiksel olarak % 5 ($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuşken, çeşitler ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	1.264	1.264	0.0692
Tuz dozları (T)	3	167.901	55.967	3.0652*
Ç x T	3	53.057	17.686	0.9686
Hata	32	584.287	18.259	-
Genel	39	806.508	-	-
V.K. (%)			9.42	

*: % 5 düzeyinde önemli, S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler Tablo 3.6'da sunulmuştur. Buna göre bitki boyunun 41.95-48.63 cm arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Ortalama sonuçlara bakıldığında, tuz dozları bakımından en yüksek değer 48.40 cm ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 43.16 cm ile 4 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Tuz dozları arttıkça bitki boyunda düşüş görülmüştür. Çeşitler bakımından ise Dinçer çeşidinde bitki boyu 45.55 cm, Linas çeşidinde ise 45.19 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	48.16	48.63	**48.40^{A*}**
2	44.53	47.58	**46.06^{AB}**
4	44.37	41.95	**43.16^{B}**
6	45.12	42.60	**43.86^{B}**
Ortalama	**45.55**	**45.19**	**-**

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir, AÖF (tuz): 3.893

Toprak ve Tunçtürk (2018) farklı aspir çeşitlerinin gelişim performansları üzerine tuz stresinin etkisini incelediği saksı çalışmasında, en uzun bitki boyunun 23.0 cm ile Linas çeşidinden, en kısa bitki boyunun ise 19.7 cm ile Yenice çeşidinden elde edildiği ve uygulanan tuzlu koşulların kontrole göre bitki boyunu olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada Aymen vd. (2012), aspirde tuz stresinin bitki boyunu kontrole göre önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada Salem vd. (2014) aspir bitkisinde sera koşullarında yaptığı tuz uygulaması sonucunda, bitki boyunun artan tuz dozlarıyla beraber düşüş gösterdiği sonucunu bildirmiştir. Ayrıca Esmaeilzadeh vd. (2022) aspir bitkisinde yaptığı çalışmasında bitki boyunun 41.45-56.77 cm aralığında olduğunu ve bitki boyunun artan tuz dozlarıyla beraber düzenli olarak azaldığını bildirmiştir. Başka bir çalışmada, Nikbakht vd. (2010) aspir genotiplerinin farklı vejetatif büyüme aşamalarında tuzluluk toleransını değerlendirdiği arazi çalışmalarında, bitki boyunu tuz uygulamasında 42.12 cm olarak bildirmiş ve kontrole göre düştüğü sonucunu paylaşmıştır. Yukarıda verilen çalışmalarda bitki boyunda meydana gelen benzer azalma yaptığımız çalışma sonuçlarında da görülmektedir.

3.4. Bitkide Tabla Sayısı (adet/bitki)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitkide tabla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.7'de sunulmuştur. Buna göre bitkide tabla sayısı

bakımından çeşitler, tuz dozları ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitkide tabla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	0.002	0.002	0.1938
Tuz dozları (T)	3	0.052	0.017	2.1370
Ç x T	3	0.061	0.020	2.5090
Hata	32	0.258	0.008	-
Genel	39	0.372	-	-
V.K. (%)			8.84	

S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitkide tabla sayısına ait ortalama değerler Tablo 3.8'te sunulmuştur. Çalışmada bitkide tabla sayısı istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, 0.92-1.12 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, tuz dozları bakımından bitkide tabla sayısı 0.96-1.06 adet/bitki arasında kaydedilmiştir. Çeşitler açısından ise, Dinçer çeşidinde bitkide tabla sayısı 1.02 adet/bitki, Linas çeşidinde ise 1.01 adet/bitki olarak belirlenmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bitkide tabla sayısına ait ortalama değerler (adet/bitki)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	1.00	1.04	**1.02**
2	1.12	1.00	**1.06**
4	1.05	1.00	**1.03**
6	0.92	1.00	**0.96**
Ortalama	**1.02**	**1.01**	**-**

Konu ile ilgili yapılan bir çalışmalarda, Aymen vd. (2012) ve Salem vd. (2014) aspirde tuz stresinin bitkide tabla sayısını kontrole göre önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca Esmaeilzadeh vd. (2022) aspir bitkisinde arazi koşullarında yaptığı çalışmasında bitki de tabla sayısının artan tuz dozlarıyla beraber düzenli olarak azaldığını bildirmiştir. Başka bir çalışmada, Nikbakht vd. (2010) aspir genotiplerinin farklı vejetatif büyüme aşamalarında tuzluluk toleransını değerlendirdiği arazi çalışmalarında, bitkide tabla sayısını tuz uygulamasında 7.14 adet/bitki olarak bildirmiş ve kontrole göre düştüğü sonucunu paylaşmıştır. Diğer bir çalışmada Yeilaghi vd. (2015) tuzlu koşullar altında aspir bitkisinin bitkide tabla sayının kontrole göre % 25 oranında azaldığını bildirmiştir.

3.5. Tablada Tohum Sayısı (adet/tabla)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tablada tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.9'da verilmiştir. Buna göre tablada tohum sayısı bakımından tuz dozları istatistiksel olarak % 1 ($p<0.01$) ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu ise % 5 ($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuşken, çeşitler önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.9).

Tablo 3.9. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tablada tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	0.219	0.219	0.0242
Tuz dozları (T)	3	681.901	227.300	25.1585**
Ç x T	3	79.865	26.622	2.9466*
Hata	32	289.112	9.035	-
Genel	39	1051.096	-	-
V.K. (%)			46.67	

**: % 1 ve *: % 5 düzeyinde önemli, S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tablada tohum sayısına ait ortalama değerler Tablo 3.10'da verilmiştir. Çalışmada tablada tohum sayısı 0.28-13.16

adet/tabla arasında değişim göstermiştir. En yüksek tablada tohum sayısı Linas çeşidinde kontrol uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise Linas çeşidinde 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, tuz dozları bakımından tablada tohum sayısı 0.75-11.34 adet/tabla arasında kaydedilmiştir. Tuz dozları arttıkça tablada tohum sayısında düşüş olmuş ve tablada en yüksek tohum sayısı 11.34 adet/tabla ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Çeşitler açısından ise Dinçer çeşidinde tablada tohum sayısı 6.37 adet/tabla, Linas çeşidinde ise 6.52 adet/tabla olarak belirlenmiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tablada tohum sayısına ait ortalama değerler (adet/tabla)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	9.52^{AB}	13.16^{A}	**11.34^{a}**
2	8.35^{B}	10.10^{AB}	**9.23^{a}**
4	6.38^{BC}	2.52^{CD}	**4.45^{b}**
6	1.21^{D}	0.28^{D}	**0.75^{c}**
Ortalama	**6.37**	**6.52**	**-**

*: Büyük harfler % 5 düzeyinde, küçük harfler ise % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir, AÖF (tuz): 3.681, AÖF (int): 3.872

Yapılan çalışmalarda, Salem vd. (2014) aspir bitkisinde sera koşullarında yaptığı tuz uygulaması sonucunda, tablada tohum sayısının artan tuz dozlarıyla beraber düşüş gösterdiği sonucunu bildirmiştir. Ayrıca Esmaeilzadeh vd. (2022) aspir bitkisinde arazi koşullarında yaptığı çalışmasında, tablada tohum sayısının uygulanan en yüksek tuz dozunda en düşük değerde olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışmada, Nikbakht vd. (2010) aspir genotiplerinin farklı vejetatif büyüme aşamalarında tuzluluk toleransını değerlendirdiği arazi çalışmalarında, tablada tohum sayısını tuz uygulamasında 14.54 adet/tabla olarak bildirmiş ve kontrole göre düştüğü sonucunu paylaşmıştır. Diğer bir çalışmada Yeilaghi vd. (2015) tuzlu koşullar altında aspir bitkisinin tablada tohum sayısının azaldığını ve bu azalmanın kontrole göre % 21 oranında olduğunu bildirmiştir. Yukarıda verilen çalışmalarda tablada tohum sayısında meydana gelen benzer azalma yaptığımız çalışma sonuçlarında da görülmektedir.

3.6. Bin Tohum Ağırlığı (g)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bin tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.11'de sunulmuştur. Buna göre bin tohum ağırlığı bakımından tuz dozları istatistiksel olarak % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuşken, çeşitler ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.11).

Tablo 3.11. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bin tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.T.**	**K.O.**	**F değeri**
Çeşitler (Ç)	1	286.065	286.065	1.4959
Tuz dozları (T)	3	4580.808	1526.936	7.9848**
Ç x T	3	1640.147	546.716	2.8589
Hata	32	6119.397	191.231	-
Genel	39	12626.416	-	-
V.K. (%)			53.58	

*: % 1 düzeyinde önemli, S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bin tohum ağırlığına ait ortalama değerler Tablo 3.12'de verilmiştir. Buna göre bin tohum ağırlığının 2.86-44.28 g arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Ortalama sonuçlara bakıldığında, tuz dozları bakımından en yüksek değer 38.22 g ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 8.73 g ile 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Tuz dozları arttıkça bin tohum ağırlığında düşüş olmuştur. Çeşitler bakımından ise Dinçer çeşidinde bin tohum ağırlığı 28.48 g, Linas çeşidinde ise 23.13 g olarak belirlenmiştir (Tablo 3.12).

Tablo 3.12. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin bin tohum ağırlığına ait ortalama değerler (g)

Tuz dozları (dS/m)	**Çeşitler**		**Ortalama**
	Dinçer	**Linas**	
Kontrol	32.17	44.28	**38.22[a]**
2	28.80	29.09	**28.94[a]**
4	38.36	16.31	**27.33[a]**
6	14.60	2.86	**8.73[b]**
Ortalama	**28.48**	**23.13**	**-**

*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. AÖF (tuz): 16.94

Esmaeilzadeh vd. (2022) aspir bitkisinde yaptığı arazi çalışmasında, bin tohum ağırlığının tuz uygulamasından etkilenmeyerek 34.80-37.39 g aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, Nikbakht vd. (2010) aspir genotiplerinin farklı vejetatif büyüme aşamalarında tuzluluk toleransını değerlendirdiği arazi çalışmalarında, bin tohum ağırlığını tuz uygulamasında 31.52 g olarak bildirmiş ve kontrole göre düştüğü sonucunu paylaşmıştır. Diğer bir çalışmada Yeilaghi vd. (2015) tuzlu koşullar altında aspir bitkisinin bin tohum ağırlığının azaldığını bildirmiş ve çalışmasında bin tohum ağırlığının normal ve tuzlu tarla koşullarında sırasıyla 28.5-45.5 g ve 26.7-43.1 g arasında değiştiği sonucunu paylaşmıştır.

3.7. Tohum Verimi (g/bitki)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.13'te sunulmuştur. Buna göre tohum verimi bakımından tuz dozları ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu istatistiksel olarak % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuşken, çeşitler ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.13).

Tablo 3.13. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynkları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	0.004	0.004	0.2389
Tuz dozları (T)	3	1.058	0.353	19.1002**
Ç x T	3	0.272	0.091	4.9077**
Hata	32	0.591	0.018	-
Genel	39	1.925	-	-
V.K. (%)			60.65	

*: % 1 düzeyinde önemli, S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tohum verimine ait ortalama değerler Tablo 3.14'te verilmiştir. Buna göre tohum verimi 0.01-0.57 g/bitki arasında değişmiştir. Tohum verimi, en yüksek Linas çeşidinde kontrol uygulamasından, en düşük ise Linas çeşidinde ile 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Ortalama sonuçlara bakıldığında, tuz dozları bakımından en yüksek tohum verimi değeri 0.45 g/bitki ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 0.01 g/bitki ile 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Tuz dozları arttıkça tohum veriminde düşüş olmuştur. Çeşitler bakımından ise Dinçer çeşidinde tohum verimi 0.21 g/bitki, Linas çeşidinde ise 0.23 g/bitki olarak belirlenmiştir (Tablo 3.14).

Nikbakht vd. (2010) aspir genotiplerinin farklı vejetatif büyüme aşamalarında tuzluluk toleransını değerlendirdiği arazi çalışmalarında, tohum veriminin tuz uygulamasında kontrole göre düştüğü sonucunu paylaşmıştır. Ayrıca Esmaeilzadeh vd. (2022) aspir bitkisinde arazi koşullarında yaptığı çalışmasında, tohum veriminin uygulanan en yüksek tuz dozunda en düşük değerde olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışmada Aymen vd. (2012), aspirde tuz stresinin tohum verimini kontrole göre önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada Yeilaghi vd. (2015) tuzlu koşullar altında aspir bitkisinin tohum veriminin incelenen genotiplerde kontrole göre düşüş gösterdiği sonucunu bildirmiştir. Yukarıda sayılan çalışmalarda tohum veriminde meydana gelen benzer azalma yaptığımız çalışma sonuçlarında da görülmektedir.

Tablo 3.14. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin tohum verimine ait ortalama değerler (g/bitki)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	0.32^{b}	0.57^{a}	**0.45^{a}**
2	0.26^{bc}	0.32^{b}	**0.29^{ab}**
4	0.26^{bc}	0.05^{cd}	**0.15^{bc}**
6	0.01^{d}	0.01^{d}	**0.01^{c}**
Ortalama	**0.21**	**0.23**	**-**

*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. AÖF (tuz): 0.1643, AÖF (int): 0.2324

3.8. Biyolojik Verim (g/bitki)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin biyolojik verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.15'te sunulmuştur. Buna göre biyolojik verim bakımından tuz dozları istatistiksel olarak % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuşken, çeşitler ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.15).

Tablo 3.15. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin biyolojik verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.T.**	**K.O.**	**F değeri**
Çeşitler (Ç)	1	0.173	0.173	2.2443
Tuz dozları (T)	3	6.894	2.298	29.8244**
Ç x T	3	0.408	0.136	1.7668
Hata	32	2.466	0.077	-
Genel	39	9.941	-	-
V.K. (%)			19.05	

*: % 1 düzeyinde önemli, S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin biyolojik verimine ait ortalama değerler Tablo 3.16'da sunulmuştur. Buna göre biyolojik verim 0.80-2.02 g/bitki arasında değerler almıştır. Ortalama sonuçlara bakıldığında, tuz dozları bakımından en yüksek değer 1.99 g/bitki ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 0.89 g/bitki ile 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Tuz dozları arttıkça biyolojik verimde düşüş olmuştur. Çeşitler bakımından ise Dinçer çeşidinde biyolojik verim 1.52 g/bitki, Linas çeşidinde ise 1.39 g/bitki olarak belirlenmiştir (Tablo 3.16).

Tablo 3.16. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin biyolojik verimine ait ortalama değerler (g/bitki)

Tuz dozları	**Çeşitler**		**Ortalama**
(dS/m)	**Dinçer**	**Linas**	
Kontrol	1.97	2.02	**1.99[a]**
2	1.65	1.70	**1.67[a]**
4	1.50	1.05	**1.28[b]**
6	0.98	0.80	**0.89[c]**
Ortalama	**1.52**	**1.39**	**-**

*: Büyük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. AÖF (tuz): 0.3398

Yapılan bir çalışmada, Yeilaghi vd. (2015) tuzlu koşullar altında aspir bitkisinin biyolojik veriminin incelenen genotiplerde kontrole göre düşüş gösterdiği sonucunu bildirmiştir. Yukarıda verilen çalışmada biyolojik veriminde meydana gelen benzer azalma yaptığımız çalışma sonuçlarında da görülmektedir.

3.9. Hasat İndeksi (%)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.17'de sunulmuştur. Buna göre hasat indeksi bakımından tuz dozları ve çeşit × tuz dozu interaksiyonu istatistiksel olarak % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuşken, çeşitler ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.17).

Tablo 3.17. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşitler (Ç)	1	0.504	0.504	0.0087
Tuz dozları (T)	3	2674.901	891.634	15.4434**
Ç x T	3	855.037	285.012	4.9365**
Hata	32	1847.544	57.736	-
Genel	39	5377.985	-	-
V.K. (%)			60.03	

**: % 1 düzeyinde önemli, S.D.: serbestlik derecesi, K.T.: kareler toplamı, K.O.: kareler ortalaması, V.K. (%): varyasyon katsayısı

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin hasat indeksine ait ortalama değerler Tablo 3.18'de verilmiştir. Buna göre hasat indeksi % 0.45-29.15 arasında değişmiştir. Hasat indeksi en yüksek Linas çeşidinde kontrol uygulamasından, en düşük ise Linas çeşidinde ile 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Ortalama sonuçlara bakıldığında, tuz dozları bakımından en yüksek hasat indeksi değeri % 22.69 ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise % 0.63 ile 6 dS/m tuz dozundan elde edilmiştir. Tuz dozları arttıkça hasat indeksinde düşüş tespit edilmiştir. Çeşitler bakımından ise Dinçer çeşidinde hasat indeksi % 12.55, Linas çeşidinde ise % 12.77 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.18. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin hasat indeksine ait ortalama değerler (%)

Tuz dozları (dS/m)	Çeşitler		Ortalama
	Dinçer	Linas	
Kontrol	16.23^{ab}	29.15^{a}	**22.69^{a}**
2	16.10^{ab}	17.58^{ab}	**16.84^{ab}**
4	17.05^{ab}	3.90^{bc}	**10.48^{b}**
6	0.81^{c}	0.45^{c}	**0.63^{c}**
Ortalama	**12.55**	**12.77**	**-**

*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. AÖF (tuz): 9.306, AÖF (int): 13.16

Yapılan bir çalışmada, Yeilaghi vd. (2015) tuzlu koşullar altında aspir bitkisinin hasat indeksinin normal koşullarda % 45.2 ve tuzlu koşullarda ise % 49.6 olarak gerçekleştiğini bildirmiştir.

3.10. Mineral Madde Kompozisyonu (mg/kg)

Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin mineral madde kompozisyonunda oluşan ortalama değerler Tablo 3.19'da verilmiştir. Çalışmada aspir bitkisinde tuz uygulamaları bakımından 12 adet mineral madde (Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S ve Zn) incelenmiştir.

Çalışmada uygulamalara göre alüminyum (Al) elementi 3.09-93.90 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde kontrol uygulamasında almıştır. Bor (B) elementi 14.36-16.51 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Dinçer çeşidinde kontrol uygulamasında almıştır. Kalsiyum (Ca) elementi 204-4762 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 6 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde kontrol uygulamasında almıştır. Bakır (Cu) elementi 4.21-6.68 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde 4 dS/m dozunda almıştır. Demir (Fe) elementi 7.71-227.52 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde 4 dS/m dozunda almıştır. Potasyum (K) elementi 1243-5025 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 6 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde kontrol uygulamasında almıştır. Magnezyum (Mg) elementi 313-822 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde 2 dS/m dozunda almıştır. Mangan (Mn) elementi 3.05-14.76 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde 4 dS/m dozunda almıştır. Sodyum (Na) elementi 59-4271 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 6 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde kontrol uygulamasında almıştır. Fosfor (P) elementi 1237-1696 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 6 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde 6 dS/m dozunda almıştır. Kükürt (S) elementi 325-405 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Dinçer çeşidinde kontrol uygulamasında almıştır. Çinko (Zn) elementi ise

9.58-14.95 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek değerini Dinçer çeşidinde 2 dS/m dozunda, en düşük ise Linas çeşidinde 4 dS/m dozunda almıştır.

Çalışmada incelenen 12 adet mineral madde bakımından en yüksek değerler Dinçer çeşidinde tespit edilmiştir. Buna göre Al, B, Cu, Fe, Mg, Mn, S ve Zn elementleri bakımından Dinçer çeşidinin 2 dS/m tuz ile Ca, K, Na ve P elementleri bakımından Dinçer çeşidinin 6 dS/m tuz uygulamalarından yüksek değerler elde edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, Abbaspour (2010) tuz stresi altında aspir bitkisinin mineral madde kompozisyonunu belirlemiştir. Çalışmasında P içeriğinin 8.3-21.1 mg/g, Na içeriğinin 150-426 mg/g, N içeriğinin 222-275 mg/g, Cu içeriğinin 39-70 mg/g, K içeriğinin 569-1301 mg/g, Zn içeriğinin 223-747 mg/g, Fe içeriğinin 1307-2869 mg/g, Ca içeriğinin 694-739 mg/g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Tablo 3.19. Farklı tuz dozu uygulamaları sonucunda aspir çeşitlerinin mineral madde kompozisyonunda oluşan ortalama değerler (mg/kg)

Çeşitler	Dozlar	Al	B	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	S	Zn
Dinçer	Kontrol	5.06	14.36	1714	5.08	14.19	1582	362	4.80	102	1260	325	12.63
	2 dS/m	93.90	16.51	3226	6.68	227.52	2249	822	14.76	440	1419	405	14.95
	4 dS/m	5.28	15.72	529	5.62	10.72	2688	453	4.69	1004	1576	389	13.31
	6 dS/m	31.75	16.17	4762	5.73	25.68	5025	572	4.30	4271	1696	392	14.71
Linas	Kontrol	3.09	15.46	204	4.98	12.38	1243	331	5.96	59	1312	378	14.14
	2 dS/m	3.25	16.07	235	4.54	11.46	1620	313	4.89	210	1241	334	11.33
	4 dS/m	4.02	15.26	389	4.21	7.71	3096	349	3.05	1307	1241	339	9.58
	6 dS/m	42.71	15.53	2975	4.67	27.65	2200	384	3.94	679	1237	334	11.78

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuç ve Öneriler

Bu tez çalışması sera koşullarında uygulanan farklı tuz dozlarının aspir çeşitlerin büyüme, verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada aspir çeşitlerinde uygulama sonunda çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), bitki boyu (cm), bitkide tabla sayısı (adet/bitki), tablada tohum sayısı (adet/tabla), bin tohum ağırlığı (g), tohum verimi (g/bitki), biyolojik verim (g/bitki), hasat indeksi (%) ve mineral madde kompozisyonu (mg/kg) belirlenmiştir. Tüm bu özelliklere ait çalışma sonunda elde edilen sonuçlar aşağıda toplu olarak değerlendirilmiştir.

- Çalışma sonunda bitki boyu, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi bakımından uygulanan tuz dozları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber tablada tohum sayısı, tohum verimi ve hasat indeksi bakımından çeşit × tuz dozu interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur.
- Çalışmada çıkış süresi 5.60-6.00 gün, çiçeklenme süresi 20.60-21.00 gün, bitki boyu 41.95-48.63 cm, bitkide tabla sayısı 0.92-1.12 adet/bitki, tablada tohum sayısı 0.28-13.16 adet/tabla, bin tohum ağırlığı 2.86-44.28 g, tohum verimi 0.01-0.57 g/bitki, biyolojik verim 0.80-2.02 g/bitki ve hasat indeksi ise % 0.45-29.15 arasında değerler almıştır.
- Çalışmada uygulanan tuz dozlarındaki artış bitki boyu, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi değerlerinde düşüşe sebep olmuştur. Özellikle bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi gibi verim ve verim öğelerindeki düşüşün, artan tuz

dozlarıyla beraber tablada biriken tohumun sayısını, ağırlığını ve gelişimini azaltmasından kaynaklı olduğu söylenebilir.

- Çalışmada aspir bitkisinde tuz uygulamaları bakımından 12 adet mineral madde incelenmiş ve en yüksek değerler Dinçer çeşidinde tespit edilmiştir. Çalışma sonunda Al, B, Cu, Fe, Mg, Mn, S ve Zn elementleri bakımından Dinçer çeşidinin 2 dS/m tuz ile Ca, K, Na ve P elementleri bakımından Dinçer çeşidinin 6 dS/m tuz uygulamalarından yüksek değerler elde edilmiştir.

Yürütülen bu tez çalışmasında, aspir bitkisinde artan tuz stresine bağlı olarak büyüme ve verim parametrelerinde olumsuz etkiler gözlemlenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler ışığında, tohum verimi bakımından, tuzsuz koşullarda yapılacak Linas çeşidi tarımının aspir bitkisi için önerilebilir uygulama olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

Abbaspour, H., 2010. Investigation of the effects of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza on mineral nutrition and growth of *Carthamus tinctorius* under salt stress conditions. **Russ J Plant Physiol, 57:** 526–531.

Anonim, 2024a, https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Tescilli%20%C3%87e%C5%9Fitlerimiz/Aspir/din%C3%A7er.pdf, erişim tarihi: 22.11.2024

Anonim, 2024b. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=37, erişim tarihi: 22.11.2024

Arslan, B., Culpan, E., 2020. Melezleme ile geliştirilmiş bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI), 30 (4):** 742-750.

Arslan, Y., Katar, D., Güler, S., Subaşı, A. S., Subaşı, İ., Bülbül, A., 2012. Çimlenme ve erken fide gelişimi döneminde aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin tuza toleransının belirlenmesi. **Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26 (2):** 6-11.

Aşçı, O., Çaloğlu, M., Saner, G., Ormeci Kart, M., Doğan Öz, B., 2022. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) üretiminin ekonomik yönü üzerine bir analiz: Konya-Beyşehir ilçesi örneği, Türkiye. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 9(2):** 227–238.

Aydın, E., 2012. Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarında verim, verim unsurları ve kalite kriterlerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Aydın, İ., Atıcı, Ö., 2015. Tuz stresinin bazı kültür bitkilerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerindeki etkileri. **Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(2):** 14-15.

Aymen, E. M., Kaouther, Z., Fredj, M. B., Cherif, H., 2012. Seed priming for better growth and yield of safflower (*Carthamus tinctorius*) under saline condition. **Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 8(3):** 135-143.

Baydar, H., Erbaş, S., 2020. Yerli ve milli aspir çeşitlerimiz: Olein, zirkon ve safir. **Ziraat Fakültesi Dergisi, Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel sayısı**, **(1)2:** 233-237.

Bayramin, S., 2006. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) - kolza (*Brassica napus spp. oleifera* L.) tarımı ve ıslahı. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15 (1-2):** 74 – 85.

Birben, F., 2015. Doğal vejetasyondan seçilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarında verim, kalite ve bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Çavumirza, M., Demir, İ., 2023. Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde farklı tuz konsantrasyonlarının çimlenme ve çıkış üzerine etkisi. **Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences, 13(1):** 24-30.

Çulha, Ş., Çakırlar, H., 2011. Effect of salt stress induced by NaCl on safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars at early seedling stages. **Hacettepe J. Biol. & Chem, 39(1):** 61–64.

Day, S., Koçak Şahin, N., 2023. Identification and morphological characterization of some salt-resistant exotic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) lines during seedling growth. **Polish Journal of Environmental Studies, 32(4):** 2531–2537.

Demir Kaya, M., İpek, A., Öztürk, A., 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.**). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 4(27):** 221-227.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.

Elouaer, M. A., Hannachi, C., 2012. Seed priming to improve germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under salt stress. **EurAsian Journal of BioSciences, 6:** 76-84.

Esmaeilzadeh, M., Babazadeh, H., Naghavi, H., Saremi, A., Shiresmaeili, G., 2022. Growth, photosynthesis and production of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in response to different levels of salinity and drought. **Int. Agrophys., 36(2):** 93-104.

Farooqui, R., Motamedi, M., 2010. Effect of salt stress and seed size on germination and early seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). **Seed Science and Technology**, **38(1):** 73–78.

Flemmer, A. C., Franchini, M. C., Lindström, L. I., 2015. Description of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) phenological growth stages according to the extended BBCH scale. **Annals of Applied Biology**, **166(2):** 331-339.

Gholami Baseri, S., Honar, T., Heidari, B., Salami, M., Richards, C. M., 2022. Oil and seed yields affected by sowing dates and irrigation regimes applied in growth phenological stages of safflower. **Crop Science**, **62(5):** 1967–1980.

Hosseini, T., Shekari, F., Ghorbanli, M., 2010. Effect of salt stress on ion content, proline, and antioxidative enzymes of two safflower cultivars (*Carthamus tinctorius* L.). **Journal of Food, Agriculture & Environment**, **8(2):** 1080-1086.

Irving, D. W., Shannon, M. C., Breda, V. A., Mackey, B. E., 1988. Salinity affects the yield and oil quality of high-linoleate and high-oleate safflower cultivars (*Carthamus tinctorius* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry, 36(1):** 37–42.

Javed, S., Bukhari, S., Ashraf, M. Y., Bot, P. J., Bukhari, S. A., Ashraf, M. Y., Mahmood, S., Iftikhar, T., 2014. Effect of salinity on growth, biochemical parameters, and fatty acid composition in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). **Pakistan Journal of Botany, 46(4):** 1153-1158.

Karimi, N., Sohailikhah, Z., Zebarjadi, A., Ghasmpour, H. R., 2011. Effect of salinity stress on germination and early seedling growth of different safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. **Journal of Ecobiotechnology, 2011(10):** 7–13.

Kaya, M. D., Bayramin, S., Kaya, G., Uzun, O., 2011. Seed vigor and ion toxicity in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seedlings produced by various seed sizes under NaCl stress. **Archives of Biological Sciences**, **63(3):** 723–729.

Kayaçetin, F., Katar, D., Arslan, Y., 2012. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in döllenme biyolojisi ve çiçek yapısı. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(2)**: 75-80.

Keleş, R., Öztürk, Ö., 2012. Farklı ekim zamanlarının bazı aspir çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkileri. **Bahri Dağdaş Uluslararası Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1):** 112–117.

Köse, A., 2008. Researches on hybrid vigor in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). **Article of Biological Diversity and Conservation 11(1):**133-138.

Köse, A., 2016. Aspire (*Carthamus tinctorius* L.) tane tutma oranının belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3(2):** 152-158.

Kurt, O., Şenel, A. A., El Bey, N., Göre, M., 2019. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de uygun çimlenme sıcaklığının belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7 (2):**142–144.

Kurtuluş, M., Boydak, E., 2022. Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde farklı tuz konsantrasyonlarının çimlenme ve çıkış üzerine etkisi. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 9(3):** 696–704.

Küçük, H., 2018. Aspir tarımında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Leblebici, S., Sülüş, Ş., Çetin Kılıçaslan, G., 2021. Effect of salt stress (potassium chloride) on the ecological and physiological characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties**. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 6(3):** 441–448.

Nikbakht, E., Mohammadi-Nejad, G., Yousefi, K., Farahbakhsh, H., 2010. Evaluation salinity tolerance of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes at different vegetative growth stages. **International Journal of Agronomy and Plant Production, 1(4):** 105–111.

Salem, N., Msaada, K., Dhifi, W. et al., 2014. Effect of salinity on plant growth and biological activities of *Carthamus tinctorius* L. extracts at two flowering stages. **Acta Physiol. Plant., 36:** 433–445.

Sayılır, C., Çınar, V. M., Ünay, A., 2019. Determination of yield and yield components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars under Menemen-Izmir ecological conditions. **Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi**, **29(1):** 71–75.

Singhal, G., Singh, P., Suresh Bhagyawant, S., Srivastava, N., 2021. Safflower crop: Comprehensive review with international and national status**. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, **10(12):** 2009-2023.

Şimşek, S., Şimşek, H., Kaya, O., 2022. Kanola, aspir ve atık yağlardan elde edilen biyodizelin motor performans ve egzoz emisyonlarina etkisi. **European Journal of Science and Technology**, **32:** 577-582.

Toprak, T., Tunçtürk, R., 2018. Farklı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin gelişim performansları üzerine tuz stresinin etkisi. **Doğu Fen Bilimleri Dergisi / Journal of Natural & Applied Sciences of East, 1(1):** 44-50.

TOVEP, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve dayanıklılık ıslahı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 193-204.

Uysal, H., Aslan, E., Erden, Ö., Adnan, A., Yazar, S., 2018. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinde zigotik embriyoları içeren tohum taslaklarının kültürü ile melez ıslah hatlarının geliştirilmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (2):** 79-873.

Vijayalakshmi, T., Vijayakumar, A. S., Kiranmai, K., Nareshkumar, A., Sudhakar, C., 2016. Salt stress-induced modulations in growth, compatible solutes, and antioxidant enzymes response in two cultivars of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) differing in salt tolerance. **American Journal of Plant Sciences, 7(13):** 1802–1819.

Yeilaghi, H., Arzani, A., Ghaderian, M., Fotovat, R., Feizi, M., Pourdad, S. S., 2012. Effect of salinity on seed oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. **Food Chemistry, 130(3):** 618–625.

Yeilaghi, H., Arzani, A., Ghaderian, M., 2015. Evaluating the contribution of ionic and agronomic components toward salinity tolerance in safflower. **Agronomy Journal, 107(6):** 2205–2212.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mohamed Mursal IBRAHIM
Uyruğu: Somali
Doğum Tarihi ve Yeri:
Medeni Durum:
E-posta:
Yazışma Adresi:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2024
Lisans	Zamzam Üniversite Bilim ve Teknoloji, Genel Tarım Bilimleri Fakültesi	2020
Lise	Şabelle Ziraat Lisesi, Jowhar	2015-2016

YABANCI DİL

İngilizce, Türkçe

YAYINLAR

1. İbrahim, M, M., Siad, Sh, A., Mohamud, Y, O, Kesici, H.,2023. A comparison of growth and yield production of three Turkish Sunflower Varıetıes ın Mogadıshu, Somalıa. **International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 16(1):** 2651-3617.
2. Ibrahım, M, M., Hassan A, S., Kesici, H., Abdi, A, A., Said, M., 2023. Evaluatıon of Introduced maize Varıetıes under Tropıcal agro ecosystem environment of Mogadishu, Somalia. **International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 16(1):** 2651-3617.
3. Ibrahim, M, M., Dhakane, A, A., Mohamud, F, D., Said, Sh, A., 2023. Evaluation of Introduced Wheat Varieties Under Tropical Agro Ecosystem Environment Of

Mogadishu, Somalia. **OSR Journal of Agriculture and Veterinary Science** (IOSR-JAVS), 2319-2380,

4. Ibrahim, M, M., Said, M., 2023. A Comprehensive Overview of Challenges and Prospects in Large-Scale Rice Production Among Farmers in Jowhar, Middle Shabelle, Somalia. **BİOMEDİCAL Journal of Science and Technical Research,** 2574-1241.
5. Said, M, A., Ibrahim, M, M., Beyzi, E., İlbaş, I, A.,2024. Biodiversity and Utilization Patterns of Medicinal and Aromatic Plants in Africa. **Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi,** 10.55257/1450876.
6. Ibrahim, M, M., Said, M., İlbaş, I, A., 2024.Harnessing Nanotechnology for Precision Agricultural Advancements. **American Journal of Biomedical Science & Research.** 2642-1747.
7. Said, M, A., Ibrahim, M, M., Adan, B, A., Hussein B, A., 2023. Analysis of Climate Change Impacts on Food Security in Somalia. **International Journal of Media and Networks,** 2995-3286.