



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI
EKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Mert ARSLANBAYRAK

Danışman
Prof. Dr. Ali Kemal AYAN

SAMSUN
2024

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI



YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI
EKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Mert ARSLANBAYRAK

Danışman

Prof. Dr. Ali Kemal AYAN

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından BAP04-A-2023-4765 proje numarası ile desteklenmiştir.

SAMSUN
2024

TEZ KABUL VE ONAYI

Mert ARSLANBAYRAK tarafından, Prof. Dr. Ali Kemal AYAN danışmanlığında hazırlanan “YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 10.5.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Ali Kemal AYAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkiler Ana Bilim Dalı	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Prof. Dr. Selim Aytaç Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarım Islah Ana Bilim Dalı	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Emel KARACA ÖNER Ordu Üniversitesi Bitkisel ve Hayvansal Üretim Ana Bilim Dalı	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Faik Ahmet SESLİ
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır

5/11/ 2024

Mert ARSLANBAYRAK

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 5/11/2024 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 7

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

5/11 / 2024

Prof. Dr. Ali Kemal AYAN

ÖZET

YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mert ARSLANBAYRAK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans, Aralık/2024
Danışman: Prof. Dr. Ali Kemal AYAN

Kenevir (*Cannabis sativa* L.) monoik ve dioik varyeteleri bulunan endüstriyel bir lif bitkisidir. Tekstil, kağıt, biyoplastik, inşaat ve yapı malzemeleri, tıp ve farmosötik ve gıda endüstrisi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Kenevir yazlık ekilen bir bitkidir. Samsun ekoloji içerisinde belirlenmiş net bir ekim zamanı yoktur. Öyle ki şubat ayından haziran ayına kadar ekimler yapılmaktadır. Bu nedenle büyük verim kayıpları gözlenmektedir. Bu çalışma dört farklı ekim zamanında A1 (25.04.24), A2 (10.05.24), A3 (25.05.24) ve A4 (09.06.24) kenevirde morfolojik ve kimyasal özelliklerindeki değişimler araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; Dişi ve erkek bitki oranları ekim zamanı uygulamalarından etkilenmemiştir. Ekim zamanı uygulaması bitki boyu üzerinde anlamlı bulunmamış olup, ortalama bitki boyu 220.5 cm olarak kaydedilmiştir. Teknik sap uzunluğu ise çok önemli bulunmuştur. Narlı çeşidi için teknik sap uzunluğu ortalaması 130.3 cm iken, Vezir çeşidinde 120 cm olarak kaydedilmiştir. Sap kalınlığı ortalamaları ise Narlı ve Vezir çeşitlerinde sırasıyla 8.64 mm ve 11.00 mm olarak kaydedilmiştir. Yaprakçık sayısı ekim zamanı uygulamalarından etkilenmiştir ve yaprakçık sayısı ortalamaları 8 - 6.7 adet arasında değişmiştir. Vezir ve Narlı çeşidinden sırasıyla 116.01 kg/da ve 77.65 kg/da tohum verimi kaydedilmiştir ve ekim zamanı uygulamalarından önemli derecede etkilenmiştir. Kuru sap verimi ortalamaları, Narlı ve Vezir çeşitlerinde sırasıyla 1398.11 kg/da ve 1517.35 kg/da olarak kaydedilmiştir. Ham protein oranları Narlı çeşidinde % 22.63 Vezir çeşidi ise %21.63, ham yağ oranları Narlı çeşidinde %29.94 Vezir çeşidinde ise %30.16 olarak kaydedilmiştir. Yağ asidi kompozisyonunda çeşitler arasında çok önemli farklılık tespit edilmiştir ($p < 001$). Linoleik yağ asidi ortalamaları %57.52 – 58.03, alfa linoleik yağ asidi ortalamaları %26.39 – 27.29 arasında değişmiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinin oranı düşük çıkmıştır. Doymuş yağ asidi ortalamaları standart oranları yansıtmaktadır. Tüm değişkenler arasındaki ilişki pearson korelasyon testi ile ortaya konmuştur. Tohumluk amaçlı üretimde Nisan ayında yapılan ekimlerin daha verimli olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Kenevir (*Cannabis sativa*), Ekim zamanı, Morfolojik gözlemler, Ham yağ ve ham protein, Yağ asitleri kompozisyonu

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT SOWING TIME ON SEED YIELD AND QUALITY OF NATIVE HEMP VARIETIES

Mert ARSLANBAYRAK
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Field Crops
Master, December/2024
Supervisor: Prof. Dr. Ali Kemal AYAN

Hemp (*Cannabis sativa* L.) is an industrial fiber plant with monoic and dioic varieties. It is used in many fields such as textiles, paper, bioplastics, construction and building materials, medicine and pharmaceuticals and food industry. Hemp is a summer cultivated plant. There is no clear planting time determined in Samsun ecology. So much so that planting is done from February to June. Therefore, large yield losses are observed. This study investigated the changes in morphological and chemical characteristics of hemp A1 (25.04.24), A2 (10.05.24), A3 (25.05.24) and A4 (09.06.24) at four different planting times. According to the results; female and male plant ratios were not affected by sowing time treatments. Sowing time treatment was not significant on plant height and average plant height was recorded as 220.5 cm. Technical stem length was found to be very significant. While the average technical stem length was 130.3 cm for Narlı variety, it was recorded as 120 cm for Vezir variety. Stalk thickness averages were recorded as 8.64 mm and 11.00 mm for Narlı and Vezir varieties, respectively. The number of leaflets was affected by sowing time treatments and the mean number of leaflets varied between 8 and 6.7 pieces. Seed yields of 116.01 kg/ha and 77.65 kg/ha were recorded from Vezir and Narlı cultivars, respectively, and were significantly affected by sowing time treatments. Dry stalk yield averages were recorded as 1398.11 kg/ha and 1517.35 kg/ha for Narlı and Vezir varieties, respectively. Crude protein content was 22.63% in Narlı variety and 21.63% in Vezir variety, while crude oil content was 29.94% in Narlı variety and 30.16% in Vezir variety. There was a significant difference in fatty acid composition between the varieties ($p < 001$). Linoleic fatty acid averages ranged between 57.52 - 58.03%, alpha linoleic fatty acid averages ranged between 26.39 - 27.29%. The ratio of monounsaturated fatty acids was low. Saturated fatty acid averages reflect the standard ratios. The relationship between all variables was revealed by Pearson correlation test. It was observed that sowing in April was more productive in seed production.

Keywords: Hemp (*Cannabis sativa*), Sowing time, Morphological observations, Crude fat and crude protein, Fatty acid composition

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez konum “YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ” bu araştırmayı yürütürken oldukça titiz ve dikkatli çalışmak, en doğru ve net verileri elde etmek, ayrıca literatüre önemli katkılar sağlayacak parametreleri araştırmak önceliğim oldu. Bu süreç içerisinde bana olan güveni ve desteğinden dolayı çok kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali Kemal AYAN’ a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamı tamamlama sürecimde bilgi ve birikimlerini benden esirgemeyen, Sayın Prof. Dr. Selim AYTAÇ, Sayın Prof. Dr. Şahane Funda ARSLANOĞLU, Sayın Prof.Dr. İlknur AYAN ve Sayın Prof. Dr. Bülent ÇAĞLAR hocalarıma teşekkür ederim.

Benim için hem bir hoca hem de bir arkadaş olup, bu süreçte gerek çalışmamı yürütmemdeki yardımları için Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özge BALPINAR ve Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Sait ERTUĞRUL hocama çok teşekkür ederim. İstatistik hesaplarımda benden yardımını esirgemeyen Sayın Prof. Hatice BOZOĞLU ve Dr. Hasan Alp ŞAHİN hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca Kenevir Araştırmaları Enstitüsü ailesine dâhil olduğum ve bana kendimi özel hissettirdikleri için çok teşekkür ederim.

Araştırma süreci boyunca benimle birlikte olan çok değerli arkadaşlarım; Zir. Yük. Müh. Mehmet Han BAŞTÜRK, İnş. Yük. Mühendisi Anılcan AYGÜN ve bu süreçte yanımda olan ekip arkadaşım Zir. Yük. Müh. Büşra TİK ve Fatmagül KAVUT’a ayrıca Yük. Lis. Öğr. Veysel TÜRK’e çok teşekkür ederim. Ayrıca tez süresi boyunca katkıları saymakla bitmeyecek Yük. Lis. Öğr. Suhandan AKBULUT ve Yük. Lis. Öğr. Zeynep AYBEY’e çok teşekkür ederim.

Son olarak hayalini kurduğum akademi yolculuğumda bana herkesten ve her şeyden çok inanan, her zaman beni destekleyen sevgili annem Hava ARSLANBAYRAK ve kıymetli babam Celil ARSLANBAYRAK’ a kalpten teşekkür ederim.

Bu araştırmanın gerçekleşmesinde BAP04-A-2023-4765 numaralı projede (62.499,98 TL) imkân sağlayan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Mert ARSLANBAYRAK

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Tezin Amacı.....	4
2. KAYNAK ÖZETİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Çeşitlerin Özellikleri	15
3.2. Deneme Alanının Toprak ve İklimsel Özellikleri.....	15
3.3. Yöntem	18
3.3.1. Bitki ölçümleri.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1. Çıkış Süresi (gün)	24
4.2. Çiçeklenme (gün).....	24
4.3. Dişi/Erkek Bitki Oranı (%)	26
4.4. Bitki Boyu (cm)	28
4.5. Teknik Sap Uzunluğu (cm).....	31
4.6. Sap Kalınlığı (mm)	33
4.7. Yaprakçık Sayısı	36
4.8. Metrekaredeki Bitki Sayısı (adet)	38
4.9. Tohum Verimi (kg/da)	40
4.10. Bin Dane Ağırlığı (g)	41
4.11. Kuru Sap Verimi kg/da	43
4.12. Ham Protein Oranı (%)	46
4.13. Ham Yağ Oranı (%)	48
4.14. Yağ Asitleri Kompozisyonu (%).....	50
4.15. Korelasyon Analizi	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
6. KAYNAKLAR.....	62

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

m	:Metre
%	:Yüzde
Kg	: Kilogram
Da	:Dekar

KISALTMALAR

AA	:Eikosanoik Asit
ALA	:Alfa Linoleik Asit
BBDG:	:Bitki Büyüme Derece Gün Sayısı
CBD	: Kannabidiol
LA	:Linoleik Asit
LSD	: Least Significant Difference (Asgari Önemli Fark)
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MS	: Multiple Skleroz
OA	: Oleik Asit
PA	:Palmitik Asit
POA	:Palmitoleik Asit
SA	: Stearik Asit
THC	:Tetrahidrokannabinol
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanının toprak hazırlığı	16
Şekil 3.2. Deneme yerinin 2023 yılı meteorolojik verileri (MGM, 2023).....	17
Şekil 3.3. Samsun ili yıllara ait (1991 - 2020) ortalama mevsim değerleri (MGM, 2023).....	17
Şekil 3.4. Deneme alanının belirlenmesi ve ekilen tohumların çıkışı	19
Şekil 3.5. Deneme alanının hasatı ve havuzlama işlemi.....	21
Şekil 4.1. Toplam vejetasyon süresi.....	26
Şekil 4.2. Ekim zamanına bağlı olarak erkek – dişi bitki oranı(%).....	28
Şekil 4.3. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak bitki boyu ortalamaları	29
Şekil 4.4. Deneme alanından fotoğraflar.....	29
Şekil 4.5. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak Teknik Sap Ortalamaları	32
Şekil 4.6. Deneme alanına ait drone görüntüleri	34
Şekil 4.7. Narlı ve Vezir çeşitlerinin sap kalınlığı ortalamaları	35
Şekil 4.8. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre yaprakçık sayısı ortalamaları	37
Şekil 4.9. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ortalamaları	39
Şekil 4.10. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre tohum verimi ortalamaları	41
Şekil 4.11. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre bin dane ağırlığı ortalamaları	42
Şekil 4.12. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre sap verimi ortalamaları	45
Şekil 4.13. Ham protein analizi Elementer cihazı	47
Şekil 4.14. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre ham protein ortalamaları	47
Şekil 4.15. Ham yağ analizi (Soxhelet cihazı)	49
Şekil 4.16. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre ham yağ ortalamaları	50
Şekil 4.17. Oleik asit (OA) çeşit*ekim zamanı interaksyonu çizgi grafiği **p< 0.01	53
Şekil 4.18. Stearik asit (SA) çeşit*ekim zamanı interaksyonu çizgi grafiği *p< 0.05	53

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Kenevir yağ asitleri kompozisyonu ve oranları(%) (Deferne ve Pate, 1996).....	3
Tablo 1.2. Türkiye'de yıllara göre tohum ve lif amaçlı kenevir üretim rakamları (Tuik, 2023).....	3
Tablo 1.3. 2023 yılı Türkiye'de illere göre kenevir ekim alanları (Tuik, 2023).....	3
Tablo 1.4. Dünyada 2022 yılı kenevir üretim verileri (FAO, 2022).....	4
Tablo 3.1. Narlı ve Vezir çeşitlerinin özellikleri (Anonim, 2021).	15
Tablo 3.2. Deneme yeri toprak analizi sonuçları.....	16
Tablo 3.3. Deneme yerinin 2023 yılı meteorolojik verileri (MGM, 2023).....	17
Tablo 3.4. Ekim zamanları ve kodları	18
Tablo 3.5. Deneme alanı sulama zamanları.....	19
Tablo 3.6. Bitki büyüme derece gün sayısı (BBDG).....	20
Tablo 3.7. Ekim tarihleri ile hasat tarihi arasındaki geçen süre.....	20
Tablo 4.1. Denemede ekim tarihleri ile çıkış tarihleri arasındaki geçen süre.....	24
Tablo 4.2. Ekim tarihleri ile çıkışlar arasındaki geçen süre	25
Tablo 4.3. Ekim zamanına bağlı olarak erkek – dişi bitki oranı (%).....	27
Tablo 4.4. Varyans analiz tablosu	28
Tablo 4.5. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak bitki boyu ortalamaları.....	29
Tablo 4.6. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak Teknik Sap Ortalamaları.....	32
Tablo 4.7. Narlı ve Vezir çeşitlerinin sap kalınlığı ortalamaları	34
Tablo 4.8. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre yaprakçık sayısı ortalamaları	36
Tablo 4.9. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ortalamaları	38
Tablo 4.10. Varyans analiz tablosu	40
Tablo 4.11. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre tohum verimi ortalamaları	40
Tablo 4.12. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre bin dane ağırlığı ortalamaları.....	42
Tablo 4.13. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre sap verimi ortalamaları	44
Tablo 4.14. Tohum kimyasal analizleri varyans analiz tablosu.....	46
Tablo 4.15. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre ham protein ortalamaları.....	46
Tablo 4.16. Ekim zamanlarına göre ham yağ ortalamaları (%).....	49
Tablo 4.17. Varyasyon kaynakları	52
Tablo 4.18. Yağ asitleri kompozisyonu ortalamaları (%) ve çeşitlerde çoklu karşılaştırma testi.....	52
Tablo 4.19. Ekim zamanlarında çoklu karşılaştırma testi	54
Tablo 4.20. Korelasyon analizi	57

1. GİRİŞ

Kenevir (*Cannabis sativa* L.); Urticales takımı, Cannabinaceae familyasına mensup, rüzgârla tozlaşan, otsu, tek yıllık, iki veya tek evcikli olabilen, $2n = 20$ kromozom setine sahip bir endüstri bitkisidir (Hall vd., 2012). Kenevire ait ilk bulgular günümüzden yaklaşık 12 bin yıl önce Asya'da ortaya çıktığı düşünülmektedir (Clarke ve Merlin, 2013).

Kültürü yapılan kenevir (*Cannabis sativa*) iki evciklidir. Bu sebeple dişi ve erkek bireyler farklı bitkilerin üzerinde bulunmaktadır. Erkek çiçekler sapın üzerinde seyrek salkım şeklinde teşekkül ederler. Dişi bitkiler, erkeklere göre daha iridirler ve daha geç çiçeklenirler. Kenevir Anadolu'da; kendir, kinnap, kendirik ve çedene adları ile bilinmektedir. Kenevir farklı alt türlere sahip bir bitkidir. Bu türlerin sınıflandırması şu şekildedir:

Cannabis sativa var. *vulgaris* L. (Kültürü yapılan kenevir),

Cannabis sativa var. *indica* Lam. (Hint keneviri),

Cannabis sativa subvar. *gigantica* (Dev cüsseli kenevir),

Cannabis sativa var. *ruderalis* (Yabani kenevir) (Aytaç, 2024; Aytaç ve Sönmezışık, 2023).

Kenevir (*Cannabis sativa* L.) tarihsel süreç içerisinde farklı kullanım alanlarına sahip olmuş endüstriyel bir bitkidir. Kenevir yetiştiriciliği ilk kez tıbbi amaçlı olarak M.Ö. 6500 yıllarında Çin'de, etnik kullanım içerisinde sıtma, romatizma ve bağırsak rahatsızlıkları gibi hastalıklara karşı ilaç yapımında kullanılmıştır (Zuardi, 2006). Ayrıca yağ elde etmek amacıyla da tarımsal üretim ilk olarak Çin'de yapılmıştır (Karche, 2019). Bulgular doğrultusunda tüm dünyaya kenevir Asya'dan yayıldığı düşünülmektedir. Anadolu topraklarında ise ilk olarak M.Ö. 1500'li yıllarda kenevir tarımı yapıldığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu kanıtlardan birisi olan ve Samsun'da yer alan Dünder Tepesi'ndeki kazılardan elde edilen Yunus balığı kemiği ile yapılan urganlara da rastlanmıştır (Çelik, 2014). Daha eski zamanlara tarihlenen bir bulguda, Anadolu'da yaşamış olan Hitit uygarlığına ait kalıntılar bulunmuştur. Bu kalıntıların dokuma parçaları ve tohumlardan oluştuğu bildirilmiştir (Holzman, 2019). Bu bulgular Anadolu'da kenevir tarımının yapıldığı ve kenevirin işlendiğini göstermektedir.

Kenevirin kullanım alanı oldukça fazladır. Örneğin yakıt ve biyodizel gibi enerji kaynağı olarak kullanılabilirken, kenevirin sahip olduğu lifler sayesinde dokuma ve tekstil endüstrisinde çeşitli ürünlerin üretiminde de kullanılmaktadır. Lif harici saplarda (kıtık) farklı alanlarda kullanılabilir. Hayvan atlığı, kedi kumu ve inşaatta kullanılan yapı malzemelerinin üretimi gibi endüstriyel alanlarda değerlendirilmektedir. Tohumları ise değerli bir gıda maddesi olarak hem insan hem de hayvan beslenmesinde ve sanayi yağı üretiminde kullanılmaktadır. Kenevir kannabinoid içeriği sayesinde, sağlık hizmetleri noktasında da kullanılan ve önemli yere sahip olan bir bitkidir. Kannabinoidlerin, insan beyninde bulunan kannabinoid reseptör 1 ve 2 üzerine etkinliği kanıtlanmıştır. Bu sebeple nörolojik hastalıkların (Multiple Skleroz (MS), Epilepsi, Huntington ve Alzheimer) tedavisinde kullanılmaktadır (Balpınar ve Aytaç, 2021).

Yağlar, insan gıdası içerisinde önemli bir rol oynamaktadır ve canlıların ihtiyaç duyduğu enerjinin büyük bir bölümünü karşılamaktadır. Yağlar beslenme döngüsünün, diyet aşamalarının vazgeçilmez bir unsurudur; yemeklere lezzet katar, Organları ve iskelet yapılarını darbelere karşı korur. Kenevir tohumu yağı ise bağışıklık sistemini güçlendirdiği (Velićkowska vd., 2015), kolesterol, kardiyovasküler hastalıkları ve hatta pek çok kanser türünün gelişimini önlediği çalışmalarla kanıtlanmıştır (Sapino vd., 2005). Kenevir içerdiği yağ, karbonhidrat, protein ve mineraller nedeniyle, besin kaynağı olarak büyük önem kazanmaktadır. Ayrıca sadece yağda çözünen A, D, E ve K gibi vitaminleri ihtiva etmektedir (Gurr, 2002; Himmetoğlu, 2020). Kenevir sadece insanlar için değil aynı zamanda sanayi içinde önemli bir yağ kaynağıdır. Biyodizel üretiminde kenevirden faydalanılmaktadır (Bihter vd., 2017). Ayrıca kenevir yağının kuruma özelliğinden dolayı arap sabunu, vernik, boya, kozmetik ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Günümüze kadar önemini artırarak getiren kenevir aynı zamanda gelecek içinde önem arz etmektedir. Özellikle besleyiciliği, protein ve yağ içeriğinden dolayı gelecekte artan nüfusun beslenebilmesi ve küresel ısınmanın sebep olabileceği kıtlığa karşı alınabilecek önemli tedbirlerden biri olmuştur. Protein bakımından kenevirin soyadan, hatta yumurta akında bulunan protein miktarı ile mukayese edilebileceği bildirilmiştir. Kenevir tohumunda bulunan esansiyel aminoasitler bakımından zengin bir bitkidir. Kenevir tohumunda %20 - 25 oranında protein, %25 - 35 yağ, %20 - 30 karbonhidrat bulunmaktadır (Onay vd., 2021).

Kenevir çoklu doymamış yağ asitleri bakımından zengin bir üründür. Başlıca olarak omega-3 ve omega-6 yağ asitleri açısından zengindir (Leizer vd., 2000). İçerdiği linoleik asit (LN) ve α -linolenik asit (LNA) içeriğinin arzu edilen özellikte olması sebebiyle gıda amaçlı kullanım için ideal olduğu bildirilmiştir (Deferne ve Pate, 1996). Kenevir tohumu yağı içerisinde bazı minör bileşikler olduğu bilinmektedir. Bu bileşikler; vitaminler, mineraller, karotenoidler ve fitosterollerdir. Bu minör bileşikler insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olmakla beraber yağın kalitesini de artırmaktadır; fakat yağın içerisinde bulunan bazı bileşikler örneğin, tokoferoller, insan için faydalı olsada ürünün oksidasyon hızını arttırdığı bilinmektedir. Aynı zamanda ürünün duyu kalitesini de bozabilmektedir (Liang vd., 2015).

Tablo 1.1. Kenevir yağ asitleri kompozisyonu ve oranları(%) (Deferne ve Pate, 1996)

Yağ Bileşenleri	Doymuş		Tekli doymamış (MUFA)		Çoklu Doymamış (PUFA)
	Palmitik Asit (C16:0)	Stearik Asit (C18:0)	Oleik Asit (C18:1w9)	Linoleik Asit (C18:2w6)	Linolenik Asit (C18:3w3)
	%6 – 9	%2 - 3	%10 - 16	%50 - 70	%15 – 25

Türkiye’de ve dünyada günden güne kenevire olan ilgi artmakta ve bu ilgi üretim değerlerine yansımaktadır. 2023 yılı Tuik verilerine göre Türkiye’de yıl düzeyinde tohum verimi ve il bazında tohum ve lif amaçlı üretim alanı değerleri Tablo 1.2 ve Tablo 1.3’de gösterilmiştir.

Tablo 1.2. Türkiye’de yıllara göre tohum ve lif amaçlı kenevir üretim rakamları (Tuik, 2023).

Kenevir	Tohum/ton	Kg/da
2021	63	65
2022	82	117
2023	83	170

Tablo 1.3. 2023 yılı Türkiye’de illere göre kenevir ekim alanları (Tuik, 2023).

İl (Tohum)	Ekim alanı(da)	İl (Lif)	Ekim alanı(da)
Kastamonu	2284	Samsun	1754
Amasya	900	Kastamonu	332
Samsun	723	Amasya	-
Burdur	11	Burdur	-
Yozgat	9	Yozgat	-

Dünyada kenevir tarımında öncü olan ülkeler sırasıyla; Avusturya, İtalya,

Hollanda, Çin, Fransa, Polonya ve Amerika yer almaktadır (Tablo 1.4).

Tablo 1.4. Dünyada 2022 yılı kenevir üretim verileri (FAO, 2022).

Ülkeler	kg/ha
Avusturya	12000
İtalya	8061.2
Hollanda	8294.1
Çin	6382.0
Fransa	6222.9
Polonya	4103.2
Amerika	3441.2

Kenevirden elde edilen ürünlerin hem içeriğini hem de kalitesini artırmak esas amaçlar içerisinde. Bu amaçla gerek biyoteknolojik ıslah yöntemleri gerekse geleneksel ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Öyle ki, Avrupa’da tescil edilen kenevir çeşitlerinin çoğu son on yılda tescil ettirilmiştir. Türkiye’de ise 2021 yılında iki çeşit tescil edilmiştir. Bu çeşitler; “Narlı ve Vezir” dir. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü işbirliği ile ıslah edilmiştir.

Türkiye yağ ihtiyacı noktasında ithalatçı ülkeler arasında yerini almaktadır. Bunun sebepleri arasında hayvansal yağın pahalı olması buna ilaveten bitkisel kaynaklı yağların yetersiz kalması en bariz sebepler arasında yer almaktadır. Bu durumu iyileştirmek noktasında bakanlıklar pek çok çalışma yapıp, destek verseler de yetersiz kalmaktadır. Kenevir yağı; içeriği ve besleyiciliği ile ikame bir yağ bitkisi olarak kabul edilebilir. Öyle ki içeriğinde %35’e varan yağ oranı bulunmaktadır. Bu oran yağlı tohumlu bitkilerde; ayçiçeğinde % 22-55 (Gül vd., 2016), aspirde %25-40 (Kurt vd., 2017), Kolza %40-45, ketencik %42-45 (Yılmaz vd., 2021) oranında bulunmaktadır. Sanayisi ve üretimi tüm dünyada gelişen kenevir tohumu da, bu sınıfa dâhil edilebilmektedir.

1.1. Tezin Amacı

Türkiye’de kenevirin ekim zamanı, bölgeden bölgeye değişim göstermektedir. En doğru ekim zamanının istenilen üretim amacına yönelik (tıbbi, lif ve tohum) belirlenmelidir; Fakat en doğru ekim zamanının belirlenmesi hususunda yeterli ve kapsamlı bir literatür bulunmamaktadır. Samsun ilinin kenevir bitkisi ile ünlenmesi ayrıca yerli kenevir çeşitlerinin bu ekolojide geliştirilmesi ve Samsun ilinde kenevir tarımının ilerlemesi, bölgeden bölgeye değişmek üzere Şubat ayından haziran ayına kadar ekimlerin olması sebebiyle ekim zamanı çalışması Samsun ilinde tohum amaçlı

yapılan yetiştiricilikte en doğru ekim zamanını belirlemek, tohum verimi ve kalite kriterleri üzerine etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ek olarak bitkinin büyümesi ve gelişmesi takip edilerek. Araştırılan tüm değişkenler arasındaki ilişki ortaya konarak literatüre katkı sağlaması hedeflenmiştir.



2. KAYNAK ÖZETİ

Güney yarım kürede kenevirde erken çiçeklenmeyi önlemek ve biyokütle verimini artırmak amacıyla en doğru ekim zamanını saptayabilmek için bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı yerde ışıklanma süresinin 13 saat 40 dakikayı geçmediği bildirilmiştir. Kenevir için bu değer 14 saat olduğu ifade edilmektedir. Araştırmacılar ilkbahar/yaz dönemi için ortalama sıcaklığın 28°C olduğu, yıllık ortalama yağış miktarının 1.032 mm olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada kullanılan materyal liflik çeşit olan BundyGem kenevir çeşidi kullanılmıştır. Ekim tarihleri olarak 5 farklı ekim zamanı belirlenmiştir. Sırasıyla; PD1: 15 Eylül 2011, PD2: 25 Ekim 2011, PD3: 25 Kasım 2011, PD4: 16 Aralık 2011 ve PD5: 23 Ocak 2012 olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonucunda en uzun vejetasyon süresi üçüncü ekim zamanında PD3 olduğu gözlenmiştir. Hasat olgunluğunda gelen bitkilerin boyları beş farklı ekim zamanlarına göre ortalama 80 cm olduğu bildirilmiştir. Biyokütle bakımından PD3 en yüksek verimle (78 g) öne çıkmışken metrekaredeki bitki sayısı bakımından en yüksek verim PD4 ekim zamanında gözlemlendiği bildirilmiştir (Hall vd., 2014).

Güney İtalya'da Catania Üniversitesi arazisinde yapılan bir çalışmada yönetim stratejilerinden biri olan ekim zamanıyla verim ve kalitenin artırılması üzerine bir çalışma yapılmıştır. Güney İtalya Akdeniz iklimine sahip ilkbahar/yaz mevsimlerinde yağışın az, sıcaklığın yüksek olduğu ve sulamanın bu dönemlerde güç olabildiği bir bölgedir. Çalışma 2003 - 2004 yıllarını kapsayan veriler ile desteklenmiştir. Çalışmada dört çeşit kullanılmıştır. Bu çeşitler; Felina 34 (monoik), Futura75 (monoik), Tiborszallasi (dioik) ve Fibronova (dioik)'dir. Çeşitlerin olgunluk derecesi sırasıyla erken, orta, orta-geç ve geçtir. 2003 yılı ekim zamanları: 02/05, 16/05, 13/06, 16/07, 2004 yılı için ekim zamanları 10/3, 20/4, 20/5, 15/6, 22/7 belirlenmiştir. 2003 yılında son 30 yıl için çok yüksek sıcaklıklar kaydedildiği, 2004 yılı ise mevsim normallerinde geçtiği, ortalama sıcaklığın 37°C olduğu bildirilmiştir. Ekim zamanlarının "ekim - çıkış" 5 - 8 gün arasında olduğu istatistiksel olarak farklılık olmadığı bildirilmiştir. Büyüme mevsimleri boyunca "bitki çıkışı - çiçeklenme" günlük fotoperiyot yaz gündönümüne kadar artarak 15.5 saate yaklaşmış ve en son ekim tarihlerinin hasat anında (Ağustos sonu) 13.4 saate kadar düştüğü bildirilmiştir. Çalışma sonucunda 2003 yılı için dört genotipin "ekim - çiçeklenme sonu" ortalaması ikinci ve üçüncü ekim zamanında daha yüksek olduğu bildirilmiştir. 2004 yılında ise ikinci ve üçüncü ekim zamanları en yüksek verileri verdiği bildirilmiştir. İki yıl içinde monoik çeşitlerin

verimleri dioiklere göre daha düşük olduğu, bitki boyu 2003 yılı için 76 - 226 cm arasında değiştiği, Fibronova çeşidinin bitki boyu diğer genotiplerden daha yüksek olduğu, en yüksek değer ikinci ekim zamanında gözlemlendiği bildirilmiştir. 2004 yılı için ise üçüncü ekim zamanında Fibronova çeşidinde en yüksek bitki boyunun gözlemlendiği yıllar arasında tutarlı sonuçlar alındığı bildirilmiştir (Cosentino vd., 2012).

Tayland'a kenevirde ekim zamanlarının bitki büyümesi ve gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma denizden yüksekliği 800 m olan Chiang Mai şehrinde Sirikit Botanic bahçesinde yürütülmüştür. Çalışma 2004 yılının verilerini kapsamaktadır. Dört farklı ekim zamanı sırasıyla 27 temmuz, 21 ağustos, 13 eylül, 15 ekim olarak araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Çalışmada sulamanın yapılmadığı, sulamanın sadece yağışlarla olduğunu bildirilmiştir. Bölgede ortalama yağış miktarı 1208 mm, fotoperiyotun 11 - 13 saat olduğu bildirilmiştir. 20 bitki üzerinden alınan ölçümlerin sonucunda ekim zamanlarından kaynaklı olarak bitki biyokütlesinin ve sap çaplarında önemli farklılıkların gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Bitki boyu ekim zamanı geciktikçe azaldığı sırasıyla; 205, 180, 130 ve 95 cm olduğu bildirilmiştir. Sap çapı ise ekim zamanı geciktikçe sırasıyla; 11.95, 8.17, 8.00 ve 3.90 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çiçeklenme ile birlikte bitkinin vejetatif gelişiminin durduğunu ve ekim zamanı geciktikçe çiçeklenme süresinde azalma olduğu bildirmişlerdir. verilerde en önemli farklılık sebebi olarak, bitkinin yetiştiği bölgenin iklimsel özelliklerinin en etkili faktörlerden biri olduğu bildirilmiştir. Aynı zmandan araştırmacılar çiçek ve tohum ile alakalı ölçüm almadıklarını fakat gözlemlerine göre ekim tarihi geciktikçe çiçek miktarı ve tohum veriminde azalma gözlediklerini bildirmişlerdir. Tayland'da kenevir tarımı için en uygun ekim zamanının Temmuz olduğu bildirilmiştir (Sengloung vd., 2009).

2019 yılında yayınlanan bir çalışmada, ekim yoğunluğu ve hasat tarihinin endüstriyel kenevirde bazı verim kriterlerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışma 2004 - 2006 yıllarında Polonya'nın Petkowo kentinde, INF Deney Çiftliğinde yürütülmüştür. Kullanılan tohum Silesia çeşididir. Ekim sıklıkları (30, 40, 50, 60 kg/ha) ve hasat zamanlarının (çiçek salkımının oluşmaya başlaması, tam çiçeklenme, tam tohum olgunluğu) bitki verimi üzerine etkilerinin belirlenmesinde araştırılan parametreler: lif oranı, bitki boyu, sap kalınlığı, tohum verimi ortalamaları 10 bitki üzerinden alınmıştır. 3 yıllık çalışmada ortalama yağış miktarı 261 mm olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda, biyokütle verimi ekim sıklığı ile önemli korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Maksimum verim düzeyi (13.3 t/ha), hasat tarihi ve deneme

yılı ne olursa olsun, 30 kg/ha ekim oranında elde edildiği, ekim sıklığından bağımsız olarak en iyi hasat tarihinin tam çiçeklenme aşaması olduğunu bildirilmiştir. Tohum verimi (15.9) bakımından ekim yoğunluğunun 30 kg/ha'ın üzerine çıkarılması önerilmemektedir. Artan ekim yoğunluğu ile selüloz içeriği bakımından negatif korelasyon olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Lif oranı (% 21.6 - 26.7) bakımından tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerde ve m²'e düşen bitki sayısının artmasıyla lif içeriğinde azalma gözlemlendiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Burczyk vd., 2009).

2004 Yılında yürütülen bir çalışmada, 51 farklı kenevir çeşidinin yağ bileşimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma Hollanda'da Hohenthurm'daki Bitki Islahı ve Bitki Koruma Enstitüsü'nünde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma 2000 - 2001 yıllarında olmak üzere iki yılın verileri kapsamaktadır. Kenevir tohumları arasında yağ oranı bakımından %26.25 ile %37.50 arasında değişmiştir. Çalışmada yağ oranı ve içeriği bakımından "yıl × genotip" arasında çok önemli ilişkinin olduğu kanıtlanmıştır. 2000 ve 2001 yıllarında elde edilen yağ içeriği bakımından korelasyon gözlemlendiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Sonuç olarak kenevir tohumlarının yağ oranı klasik ıslah yöntemleriyle artırılabilirliğini, ancak antioksidanlar ve yağ asitleri genetik yapısından ziyade çevresel faktörlere bağlı olduğu tespit edilmiştir. En fazla miktarda ve en kaliteli kenevir yağı Fibrimon 56, P57, Juso 31, GB29, Beniko, P60, FxT, Fe'lina 34, Ramo ve GB18 genotiplerinden elde edildiği ifade edilmiştir (Kriese vd., 2004).

2012 yılında Kanada'da yürütülen bir çalışmada 10 farklı kenevir çeşidinin (CanMa, Alyssa, Anka, Jutta, Delores, CFX-1, CFX-2, CRS-1, Finola ve Yvonne) tohumlarının kimyasal içeriği belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Tohum ham yağ konsantrasyonu 238 ile 306 g/kg arasında değişirken, ham protein konsantrasyonu 269 ile 306 g/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Kenevir tohumu yağı doymamış yağ asitlerince zengin olduğunu (linoleik asit (597 g/kg) ve a-linolenik asit (170 g/kg)), On çeşidin tümü için γ-tokoferol, δ-tokoferolden çok daha yüksek bir konsantrasyonda bulunduğunu bildirmişlerdir. Analiz edilen on çeşit arasında Anka, fenolikler bileşikler açısından en zengin (5.16 g/100g), CRS-1 ise en düşük fenolik içeriğe (1.37 g/100 g) sahip olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir. Tohum kül oranının ise 51 ile 58 g/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Vonapartis vd., 2015).

Hırvatistan'da ticari amaçlı satılan kenevir tohumu yağlarını analiz etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu amaçla 11 farklı kökeni olan ürünler yerli

satıcılardan talep edilmiştir. Alınan bu örneklerin kannabinoid ve yağ kompozisyonu araştırılmıştır. Analizler sonucu örneklerdeki fitokannabinoid içeriğinin 0.05 - 60 mg/kg ve tetrahidrokannabinol içeriğinin 3.23 ile 69.5 mg/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yağ analizi ise tüm örneklerde büyük ölçüde farklı çıktığı doymuş yağ asitlerinin oranının daha az olduğunu ve %9.43 - 11.33 oranında doymuş yağ asitleri içerdiği özellikle palmitik ve stearik yağ asitlerinin bol miktarda olduğunu bildirmişlerdir. Tekli doymamış yağ asitleri bakımından en bol bulunan yağ asidinin %10.29 - 14.57 oranında oleik asit olduğu ayrıca omega-6 ve omega-3 oranının değişkenlikler gözlediklerini bildirmişlerdir (Petrović vd., 2015).

2015 yılında yapılan bir çalışmada kenevirde farklı hasat zamanlarının tohum yağ asitleri konsantrasyonunu nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaçla İtalya'da 3 farklı lokasyon da yürütülen denemede ağustostan eylüle kadar 3 farklı dönemde hasatlar gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ele alınan çeşitler Futura75 ve Carmagnola çeşitleridir. Yapılan analizler sonucunda en baskın bulunan yağ asidi linoleik yağ asidi olduğu bunu sırasıyla oleik asit, α -linolenik asit ve palmitik asit olduğu bildirilmiştir. Ayrıca olgunlaşma ile birlikte her iki çeşitte doymamış/doymuş yağ asidi oranının azaldığı ifade edilmiştir. Futura 75 çeşidinde olgunluk döneminin ortasında γ - tokoferol içeriği yüksekken, Carmagnola çeşidinde olgunluk döneminin başlangıcında daha yüksek çıkmıştır. Çalışma, kenevirde hasat zamanının tohumun kalitesi etkileyen önemli bir faktör olduğu kanıtlanmıştır (Marzocchi ve Caboni, 2020).

2012 - 2014 yılları arasında Letonya'da yapılan bir çalışmada ekim zamanı ve bitki sıklığının kenevirde biyokütle verimini ve kalitesini nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu amaçla kullanılan çeşit; tek evcikli ve geççi (125 - 135) olan Futura-75 çeşidi olduğu bildirilmiştir. Ekim sıklığı için belirlenen ölçütler metrekareye 100 - 150 - 200 - 250 - 300 - 350 - 400 -450 - 500 bitki düşecek şekilde ve mayıs ayının başı ve ortası olmak üzere iki ekim zamanı ile ekimlerin gerçekleştirileceği şeklinde planlar oluşturulmuştur. Bitki boyu, gövde çapı, hasat zamanı, yaş ve kuru biyokütle ve lif içeriği araştırmacılar tarafından araştırılmıştır. Gübrelemenin 12kg/da saf N; 8 kg/da P₂O₅; 11.2kg/da K₂O şeklinde yapıldığı, ayrıca çalışmanın yürütüldüğü yıllarda iklimsel açıdan büyük farklılıklar gözlemlendiği özellikle 2013 yılının oldukça kurak geçtiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Hasat planı ise tohumlar fizyolojik olgunluğa geldiğinde yapıldığı bildirilmiştir. Çalışma sonucunda kuru madde ortalamaları bakımından mayıs başı (1.74 t/da) ekimleri mayıs ortası (1.075 t/da) ekimlerine kıyasla daha verimli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca

araştırcılar ekim tarihinin 10 gün gecikmesiyle kuru madde veriminin hektar başına bir ton kadar azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca en yüksek kuru madde ağırlığı için metrekaresi için 300 - 400 bitki yoğunluğu önerilmiştir (Adamovics vd., 2017).

Kenevir kısa gün bitkisidir. Çiçeklenmesi için 10 - 12 saat gün uzunluğuna ihtiyaç duymaktadır. Pek çok bitkide olduğu gibi kenevirde çiçeklenme ile birlikte büyüme durmaktadır. Hollanda gün uzunluğunu artırarak verimi artırmak, çiçeklenmeyi geciktirerek büyüme dönemini uzatmak amacıyla bir çalışma planlanmıştır. Normal şartlarda Hollanda'da kenevir hasatı oldukça erken yapılmaktadır. Bu sebeple verim kaybı olmaktadır. Kurulan çalışmada 24 saat boyunca gün uzunluğu sağlandığı ve iki farklı çeşidin kullanıldığı bildirilmiştir. Bunlardan biri Fransa orjinli; tek evcikli Fedrina 74 bir diğerisi ise Macaristan orjinli; iki evcikli Kompolti Hybrid TC çeşitleridir. Çalışma sonucunda çiçeklenme büyük ölçüde geciktirilebilmiştir; fakat iki evcikli çeşitlerde çiçeklenme, tek evciklilere göre daha fazla oranda gerçekteştiği, Bunun sebebi de artan sıcaklık olduğu şeklinde bildirilmiştir. Çiçeklenme başlangıç dönemi kontrol grubuna kıyasla Fedrina 74 çeşidi için 36, Kompolti Hybrid TC için 57 gün boyunca yapay olarak geciktirildiği araştırcılar tarafından ifade edilmiştir. Ayrıca gün uzunluğu kuru madde birikimini de etkilemiştir. Araştırcıların bulgularına göre yaprak alan indeksi bakımından kontrol grubu daha zayıf sonuçlar verdiği, bitki büyüme hızı bakımından benzer sonuçların görüldüğü, kuru madde verimi bakımından uzun gün bitkilerde verimi 2.7 t/ha arttırdığı bildirilmiştir (Van der Werf vd., 1994).

İtalya'da kenevir tohumu içeriğindeki yağ asitlerini, lipit fraksiyonu, tokoferoller ve streoidlerin bileşimi ile farklı hasat zamanları (Ağustos ve Eylül) farklı olgunluk dönemleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla 2015 yılında bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada iki farklı çeşit kullanılmıştır. Bu çeşitler; Futura75 ve Carmagnoladır. Araştırma sonuçlarında Futura75 için ikinci hasatta (%29.9) diğer hasat zamanlarına kıyasla (%22.9 ve %26.4) yüksek oranda yağ içeriği bulunduğu ($p < 0.05$), bu durumun ise homojen olgunlukta olmayan tohumlardan kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Carmagnola için birinci, ikinci ve üçüncü hasat zamanlarında yağ oranı sırasıyla %24.5, %24.8 ve %24.9 olduğu bildirilmiştir. Yağ asitleri bakımından, Futura75 ve Carmagnola çeşitlerinde sırasıyla 17 ve 15 farklı yağ asidi tespit edildiği bildirilmiştir. Tüm örneklerde baskın olarak %49-54 arasında değişen linoleik yağ asidi görülmüştür. İkinci olarak oleik asidin izlendiği ve sırasıyla α -linoleik asit (%12 - 13), palmitik asit (%7 - 9) ve stearik asit (%2 - 3)'de gözleendiği bildirilmiştir. Ayrıca

ilk hasat grubunda bulunan bitkilerde Futura 75 için doymuş yağ asit (SFA) oranları daha yüksek bulunmuşken, tekli doymamış yağ asitleri hasat zamanlarından önemli şekilde etkilenmemiştir. Çoklu doymamış yağ asitleri tohum olgunlaştıkça artışı bildirilmiştir. Carmagnola için doymuş yağ asit ilk hasat aşamasında daha yüksek konsantrasyonlar verdiği ($p < 0.05$), tekli doymamış yağ asitleri için önemli bir farklılığın gözlenmediği ifade edilmiştir. Ayrıca çoklu doymamış yağ asitleri bakımından ikinci hasat aşamasında (%71.6) önemli bir artış gösterdiği bildirilmiştir. Tokoferoller açısından Futura 75 çeşidinde en yüksek konsantrasyon ilk iki (40.8 ve 82 mg/100g) hasat zamanında önemli derecede artış gösterirken ($p < 0.05$), Carmagnola çeşidi için hasat zamanı geciktikçe (90.2, 81.8 ve 72.9 mg/100g) istatistiksel açıdan anlamlı görülen bir azalış ($p < 0.05$) olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Marzocchi ve Caboni, 2020).

Fransa menşeli olan Kanada'da yetiştirilen Fedora-19 çeşidi tohumlarının yağ asitleri ve içeriğindeki doğal bileşenler araştırmacılar tarafından araştırılmıştır. Yayımlanan sonuçlara göre; %50 - 70 linoleik asit(LA), %15 - 25 Alpha-linolenik asit(LNA), %10 - 16 oleik asit(OA), %6 - 9 palmitik asit(PA), %2 - 3 stearik asit(SA), %1 - 6 gamma-linoleik asit(GLA) ve eser miktarda eikosenoik asit (EA ve EIA) bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca düşük oranlarda; kannabidiol (CBD), tetrahidrokannabinol (THC), β -karyofilen, mirsen ve metil salisilat gibi doğal bileşiklerde yağ içerisinde bulunduğu ve beslenme noktasında yağın içeriğini iyileştirdiği bildirilmiştir (Leizer vd., 2000).

Ülkemizde kenevir ile alakalı yapılan bazı literatür kaynaklarının özetleri aşağıda verilmiştir.

2019 yılında Samsun ekolojik şartları altında yürütülen bir çalışmada yerli Narlısaray popülasyonu ve 6 farklı yabancı orjinli çeşitlerin (Futura-75, Ferimon-12, Uso-31, Finola, Santhica-27 ve Fedora-17) bölgedeki adaptasyon yetenekleri, fizyolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Morfolojik özellikleri bakımından bölgeye en iyi uyumu sağlayan Narlısaray genotipi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca lif amaçlı üretim kaynağı olarak değerlendirilebileceği vurgulanmıştır. Kimyasal analizler doğrultusunda THC ve CBD içeriği sırasıyla %0.19 ve %4.00 olduğunu, ham protein ve ham yağ oranının sırasıyla %24.50 ve %35.97 olduğunu ve diğer yabancı kaynaklı çeşitlere kıyasla daha yüksek çıktığı araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir; fakat Narlısaray popülasyonu yağ asitleri kompozisyonu (%) açısından diğer yabancı kaynaklı çeşitler kadar iyi sonuç vermediği bildirilmiştir (Aksoy, 2021).

Samsun ilinde yerli kenevir genotiplerinin (Narlı-3, Narlı-7, Narlı-8, Narlı-12 ve Narlı-14) fizyolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 2019 ve 2020 yıllarında yürütülen çalışmada yerli hatların özellikleri iki yabancı kaynaklı (Santhica-27 ve Futura-75) çeşitin özellikleri ile kıyaslanmıştır. Fizyolojik özellikleri bakımından yerli genotipler, yabancı çeşitlere kıyasla daha üstün bulunduğu ve THC ve CBD bakımından ise Avrupa Birliği standardı (%0.2) bakımından yerli genotiplerin kannabinoid içeriğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Paslı, 2021).

2023 yılında yayınlanan bir başka çalışmada yerli (Narlı ve Vezir) ve yabancı kaynaklı (Ferimon ve Fedora-17) çeşitlerde erken (çiçeklenme) ve geç hasat(tohum olgunlaşma) dönemlerinin lifin kalitesi ve verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Ayrıca morfolojik özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Morfolojik özellikleri bakımından Narlı çeşidi diğer çeşitlere göre daha üstün olduğu bildirilmiştir. Geç hasatta lif verimi ortalaması 65.3 kg/da iken, erken hasatta lif verimi ortalaması 93.7 kg/da olduğu, istatistiksel olarak hasat dönemlerinin lif verimleri arasında çok önemli farklılıklara sebep olduğu bildirilmiştir. Ayrıca hasat dönemleri, yapılan lif analizi sonuçlarında da (tek lif mukavemeti, tek lif uzunluğu ve lif doğrusal yoğunluğu) etkili olduğu önemli farklılıklara neden olduğu da bildirilmiştir. Erken hasat döneminin lif verimi ve kalitesi açısından daha avantajlı olduğu araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Sönmezışık, 2023).

Amasya'da 2021 yılında yerli Vezir isimli kenevir çeşidinde farklı dozlarda uygulanan azot gübresinin etkileri incelenmiştir. Kullanılan dozlar 0, 6, 12, 18, 24 kg/da azot uygulamaları oluşturulmuştur. Kenevirde morfolojik etkileri bakımından incelenmiştir. Uygulamalar, erkek - dişi bitki oranı, bitki boyu, teknik sap, sap kalınlığı, bin dane ağırlığı, kuru sap ve lif verimi üzerine anlamlı bulunmadığı, tohum verimi açısından 0 ve 18 kg/da azot uygulamasının çok önemli derecede etkilediği bildirilmiştir. Düşük dozlarda uygulanan azot muamelesi ile tohumdaki yağ oranı (%37-39) arasında negatif, protein oranı (%26.-28) ile pozitif bir korelasyon gözlemlendiği bildirilmiştir. 12 kg/da üre uygulamasında en yüksek kuru sap ağırlığı elde edilmesine rağmen lif verimi bakımından bu artış anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca lif verimi bakımından artan gübre dozu olumlu etkiler sağladığı araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Yazar, 2022).

Narlısaray popülasyonu ile 2019 yılında Tokat şartlarında yürütülen çalışmada kenevirde ikinci ürün yetiştiriciliği için farklı ekim sıklıkları (20, 30, 40 cm) ve m² başına düşen tohum miktarlarının (100, 150, 200 adet/m²) lif ve tohum amaçlı olarak

yetiştiriciliği incelenmiştir. Çalışma sonuçları doğrultusunda birim alana düşen bitki miktarı artıkça bitki boyu, teknik sap gibi lif verimi ve kalitesini iyileştiren unsurların olumlu şekilde etkilendiğini, fakat yan dal ve tohum verimi gibi kriterlerde verimden kayıpların yaşandığı ifade edilmiştir. En yüksek lif verimi 315.6 kg/da ile 20 cm sıra arası, 200 adet/m² tohum uygulamasından elde edilirken, en yüksek tohum verimi ise 135.6 kg/da ile 40 cm sıra arası 200 adet/m² tohum uygulamasından elde edildiği ifade edilmiştir (Şakar, 2022).

2021 yılı Samsun koşullarında Vezir ve Narlı isimli yerli kenevir çeşitlerinde azot dozu uygulamalarının lif verimi ve kalite özelliklerinin etkisi araştırılmıştır. Beş farklı azot dozunun (0, 7, 14, 21, 28 kg/da) bu çeşitlerde morfolojik, fizyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerine bakılmıştır. Çalışma neticesinde çeşitler arasında bitki boyu bakımından anlamlı bir farklılık bulunmadığı, en yüksek bitki boyu Vezir çeşidinde (218.30 cm) 14 kg/da saf azot uygulamasında gözlenirken, Narlı çeşidinde en yüksek bitki boyu (195.74 cm) 28 kg/da saf azot uygulamasında gözlemlendiği bildirilmiştir. En düşük bitki boyu Vezir (98.86 cm) ve Narlı (87.73 cm) çeşidinde kontrol grubunda gözlenmiştir. Lif verimi ortalamaları 21 kg/da saf azot dozunda en etkili uygulama olduğu bildirilmiştir. Ayrıca sap çapı ortalamaları Vezir 7.48 mm Narlı 7.92 mm olduğu, gübre dozları arasında çok önemli derecede farklılıklar gözlemlendiği araştırmacı tarafından ifade edilmiştir. Ek olarak artan gübre dozu vejetasyon dönemini uzatmıştır. Lif kalite testleri sonucunda ise en yüksek lif oranı 14 kg/da azot uygulamasında Narlı çeşidinde %22.14 oranında elde edilmiştir. Artan azot dozu lif mukavemetinde olumlu etkiler sağladığını, Tek lif uzunluğu 2.4 cm - 4.18 cm aralığında değiştiği ifade edilmiştir (Şahin, 2023).

Sivas'ta 2021 yılında iki evcikli olan Narlısaray popülasyonu çoğaltımı için kurulan 176 dönüm alandan elde edilen kenevir tohumlarındaki yağ oranı ve yağ asitleri konsantrasyonları araştırılmıştır. Yağ oranı, soxhlet ekstraksiyon yöntemiyle; %39.78 olduğu, yağ asidi bileşimi, mekanik presleme (soğuk presleme) yoluyla elde edilen kenevir tohumu yağının gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC/MS) ile belirlendiği bildirilmiştir. GC/MS sonuçlarına göre kenevir tohumu yağının %14.18'i oleik asitleri ve %56.34'ü linoleik asit, %0.94 heneikosanoik asit %6.33 elaidik asit %0.86 araşidik asit ve %2.33 palmitik asitten oluştuğu bildirilmiştir (Dinçel, 2022).

Tokat'ta 2019 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde, beş adet yerel popülasyon (Narlısaray, Kavacık, Kartal, Maltepe ve Van) ve iki adet çeşidin (Fedora17 ve Finola) bazı verim özelliklerini

araştırmak için yaptıkları çalışmada, 40.4 ile 363.35 cm aralığında değişen bitki boyları, 4.32 - 16.77 mm aralığında sap kalınlıkları, 82.54 - 3143.75 kg/da arasında değişen sap verimi, 29.64 - 638.76 kg/da lif verimi ve 72.89 - 474.87 kg/da arasında değişen tohum verimi değerlerini paylaşmışlardır (Yazici vd., 2020).

2022 - 2023 yıllarında Samsun (Çarşamba ve Vezirköprü) ve Tokat (Başçiflik)'de yürütölen bir çalışmada 11 genotip (E1, E15, E18, E19, E22, E23, E26, POP1, POP22, S11, S12) ve 7 adet çeşit (Vezir, Narlı, USO31, Fedora17, Santhica, Ferimon, futura75) olmak üzere toplam 18 adet genotipin çevre × genotip interaksyonunu incelenmiştir. Bitki boyu Vezirköprü'de erken ve geç hastalarda sırasıyla 1.78 m ve 1.81 m, Çarşamba'da 1.31 m ve 1.55 m, Tokat'ta ise 2.66 m ve 2.43 m olarak kaydedilmiştir. 18 genotip içerisinde Narlı çeşidi boy uzunluğu 2.30 m ortalama ile en uzun bitki boyunu verdiği bildirilmiştir. Sap kalınlığı, Vezirköprü'de erken ve geç hastalarda sırasıyla 7.318 mm ve 7.57 mm, Çarşamba'da 5.55 mm ve 5.7 m, Tokat'ta ise 8.49 mm ve 8.31 mm olarak kaydedilmiştir. Dekara tohum verimi 76.22 - 324.36 kg olarak değiştiiği bildirilmiştir. Narlı ve Vezir çeşitleri için sırasıyla 221.47 - 104.82 kg olarak kaydetmiştir. Yağ oranı erken hasatta %28.12 - %31.2, geç hasatta %21.39 - %23.97 arasında değiştiiği ifade edilmiştir. Vezir çeşidi için erken hasatta yağ oranı sırasıyla %35.76 ve %25.89, Narlı çeşidi için ise 24.42 ve 25.95 olarak ifade edilmiştir (Kavut, 2024).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinin uygulama ve deneme arazisinde, 2023 yılında yürütülen bu çalışmada, Samsun ili ekolojik koşulları altında yerli kenevir çeşitlerinin (Narlı ve Vezir) verim ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmek ve geliştirilmek amacıyla, farklı ekim zamanlarının tohum verimi ve kalitesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Gübreleme işlemi toprak analizi sonuçlarına göre yapılmıştır. Gübre uygulamaları; ilk doz, ekim ile birlikte, ikinci doz bitki boyu 50-60 cm olduğunda uygulanmıştır. Gübreleme, 15 kg/da azot uygulaması yapılmıştır. Araziye ekilecek tohumluk miktarı çimlendirme testleri sonucunda belirlenmiştir. Çimlenme testi sonucuna göre bin dane ağırlığı üzerinden ekimi yapılacak tohum miktarı hesaplanmıştır.

3.1.1. Çeşitlerin Özellikleri

Narlı ve Vezir çeşitleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü araştırmacıları tarafından 2021 yılında ıslah edilmiştir (Tablo 3.1). Çeşitlerin her ikisi de dioiktir. Narlı çeşidi bin dane ağırlığı 17.6 g iken, Vezir çeşidi bin dane ağırlığı 14.4 g'dır. Çeşitlerin kannabinoid içeriği Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından testler sonucu belirlenmiştir (Anonim, 2021).

Tablo 3.1. Narlı ve Vezir çeşitlerinin özellikleri (Anonim, 2021).

Çeşit Adı	Köken	Çiçeklenme Durumları	THC(%)	CBD(%)
Narlı	Türkiye	Dioik	0.024	0.80
Vezir	Türkiye	Dioik	0.096	0.63

3.2. Deneme Alanının Toprak ve İklimsel Özellikleri

Deneme alanı, deniz seviyesinden 160 metre yüksekliktedir. Toprak analizi için deneme alanının farklı noktalarında yaklaşık 20 - 25cm derinlikten alınan toprak örnekleri iyice karıştırılmıştır. Analiz için Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak, Su ve Bitki Analiz Laboratuvarında örneklerin analizi yapılmıştır. Deneme arazinin toprak özellikleri Tablo 3.2' de verilmiştir.

Yapılan toprak analizi sonucunda denemenin kurulu olduğu alan fosfor ve potasyum bakımından zengin olduğu orta derecede organik madde ihtiva ettiği pH değeri nötr, az kireçli ve killi bir toprak yapısında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.2. Deneme yeri toprak analizi sonuçları

Analiz Sonuçları		Derecesi
İşba	77	Kil
pH	6.68	Nötr
%Kireç (CaCO ₃)	0.63	Çok az kireçli
%Total Tuz	0.038	Tuzsuz
Fosfor(P ₂ O ₅ Kg/da)	23.55	Çok yüksek
Potasyum (K ₂ O Kg/da)	123	Fazla
% Organik Madde	2.34	Orta

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarı, Samsun

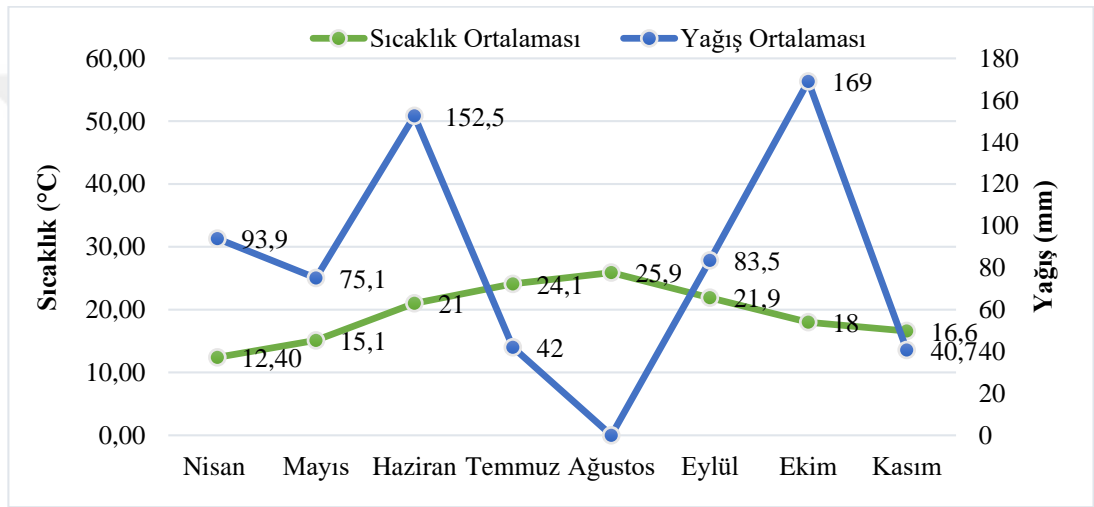


Şekil 3.1. Deneme alanının toprak hazırlığı

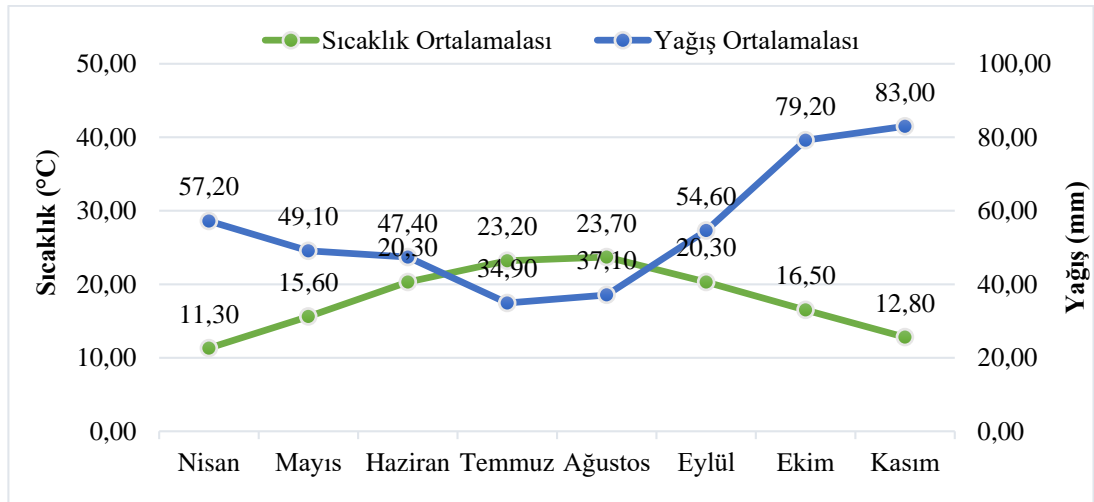
Samsun Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan 9.083 km² yüz ölçümüne sahip bir ildir. Coğrafi konum 40° 50' - 41° 51' kuzey enlemleri, 37° 08' ve 34° 25' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Samsun ili jeolojik olarak üç ayrı özellik göstermektedir. Bunlar; dağlık, yaylalar ve kıyı ovalardır (Anonim, 2007). Bu sebeple kıyı ve iç kısımlarda iklimsel farklılıklar gözlenebilmektedir. Kıyı bölgeler daha nemli ve sıcak iç kesimler ise daha kurak ve soğuk olmaktadır. Ekim zamanından hasat zamanına kadarki süreçte deneme alanının yer aldığı bölgenin aylara göre sıcaklık (°C), aylık toplam yağış miktarı (mm) ve nisbi nem (g/m³) ortalama verileri Kılınç ve ark. (2006) tarafından belirtilen Walter (1970) yöntemine göre diyagramlar oluşturulmuştur. Samsun ekolojisi için mevsim normalleri Şekil 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Deneme yerinin 2023 yılı meteolojik verileri (MGM, 2023).

Aylar	Sıcaklık(°C)	Yağış(mm)	Nisbi Nem(g/m3)
Nisan	12.4	93.9	81.0
Mayıs	15.1	75.1	82.2
Haziran	21.0	152.5	78.9
Temmuz	24.1	42.0	69.0
Ağustos	25.9	0.0	70.3
Eylül	21.9	83.5	73.7
Ekim	18.0	169.0	71.9
Kasım	16.6	40.7	62.3
Toplam		656.7	
Ortalama	19.14 (°C)	82.08mm	73.66 (g/m3)



Şekil 3.2. Deneme yerinin 2023 yılı meteolojik verileri (MGM, 2023).



Şekil 3.3. Samsun ili yıllara ait (1991 - 2020) ortalama mevsim değerleri (MGM, 2023).

İklimsel veriler doğrultusunda 2023 yılı boyunca sıcaklık mevsim normallerinde

seyretmiştir. En düşük sıcaklık Nisan ayında 12.40 °C, en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 25.9 °C olarak kaydedilmiştir. Yağış rejimi ise mevsim normalleri dışında seyretmiştir. Yağışlar yıl boyunca düzensiz bir rejimle birlikte 2023 yılı için toplam yağış miktarı vejetasyon dönemi (Nisan- Kasım) boyunca 656.7 mm dir. En yüksek yağış miktarı ekim ayında 169 mm olarak gözlenmiştir. Ağustos ayında ise hiç yağış olmamıştır (MGM, 2023).

Kenevir ılıman iklim şartlarına uyum sağlamış bir bitkidir. Yıllık gereksinim duyduğu yağış miktarı 640-760 mm dir. Kenevir tarımı için Samsun ilinde yağışlar yeterli düzeyde olmakla birlikte, kurak geçen Temmuz sonundan Eylül başına kadar olan kurak dönemde 5 kez sulama yapılmıştır.

Deneme alanının ekime hazırlamak amacıyla çapa motoru ile 15-20 cm derinden işleyerek toprak ters düz edilerek işlenmiştir. Arkasından parselizasyon gerçekleştirilmiştir.

3.3. Yöntem

Deneme alanı; 24 parselden oluşan faktöriyel düzenlenmiş tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Deneme 3 tekerrürden ve 4 farklı ekim zamanından oluşmaktadır.

Tablo 3.4. Ekim zamanları ve kodları

Kod	Ekim Zamanları
A1	25.04.2023
A2	10.05.2023
A3	25.05.2023
A4	09.06.2023

Ekim zamanları planlanırken her iki ekim zamanı arasında 15'er gün bulunmaktadır. Deneme alanında, tohum amaçlı ekim için 20 cm sıra arası 5 cm sıra üzeri mesafelerde (Hall vd., 2014) ekimler el ile yapılmıştır. Parsel boyutları 3 × 1.2 m olacak şekilde planlanmıştır. Denemede, parseller arasında 1.5 m, bloklar arasında 1.7 m boşluk bırakılmıştır. Toplamda deneme, 241.5 m² alandan oluşmaktadır. Metrekarede 120 bitki olacak şekilde ekim yapılmıştır. Deneme alanına 15 kg/da saf azot (N) uygulanmıştır. Azotun yarısı ekimle diğer yarısı ise bitkilerin boyu 50 - 60cm olduğunda yapılmıştır. Deneme alanı 5 kez damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Sulama işlemleri tüm parsellere aynı zamanda uygulanmıştır. Bölgede genel olarak yağışların etkisi altında olduğundan sulama bitkinin suya en çok ihtiyaç duyduğu ya

da uzun aralıklarla yağışın olmadığı zamanda yapılmıştır. Su gereksinimi açısından tüm parseller aynı gelişim açısında olduğu için farklı sulama uygulamaları yapılmamış tüm parsellere aynı anda su verilmiştir. Sulama tarihleri Tablo 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme alanının belirlenmesi ve ekilen tohumların çıkışı

Tablo 3.5. Deneme alanı sulama zamanları

Sulama	23.06.2023
Sulama	22.07.2023
Sulama	02.08.2023
Sulama	15.08.2023
Sulama	29.08.2023

Ot temizliği için tüm parsellere ve denemenin genel hatları ortaya çıkması amacıyla blok ve parsel aralarına yapılmıştır. Deneme alanında yabancı ot temizliği kültürel uygulamalar ile yapılmıştır. Hasat işlemi tohumların fizyolojik olum dönemlerine takriben yapılmıştır. Hasat kriterleri (Tohum için); tohum boyu rengi ve sertliği gibi göstergeler olgunluk durumunu belli eden gözlemsel veriler doğrultusunda hasat gerçekleştirilmiştir (Uğurlu, 2021). Aynı zamanda hasat için bir diğer önemli husus ise bitki büyüme derece gün sayısı (BBDG) hesaplanmasıyla hasatlar gerçekleştirilmiştir (Tablo 3.6) (MGM, 1972). Bu hesaplama yöntemi ile yılın sıcaklık ortalaması üstünde ve altında olan sıcaklık değerlerinin aşağıdaki formülasyon üzerinde işlem yapılarak elde edilen total rakam hasat zamanının belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

$$\text{Bitki Büyüme Derece Gün Sayısı (BBDG)} = A + B / 2 - C$$

A: Güne ait maksimum sıcaklık değeri

B: Güne ait minimum sıcaklık değeri

C: Kenevire ait büyüme başlangıç derecesi

Tablo 3.6. Bitki büyüme derece gün sayısı (BBDG)

Ekim Tarihi	Hasat Tarihi	Bitki Büyüme Derece Gün Sayısı (BBDG)
A1	02.10.2023	1596.70
A2	06.10.2023	1592.95
A3	11.10.2023	1596.85
A4	14.10.2023	1589.58

A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Hasat tarihi açısından çeşitler arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Aynı ekim tarihinde ekilen tohumlar, aynı gün hasat olgunluğuna erişmiş ve hasat edilmiştir. Narlı ve Vezir çeşitlerinde ekim tarihi ile ilişkili olarak, ekim ile hasat arasında geçen gün sayısı ekimlerin gecikmesiyle azalmıştır. Narlı ve Vezir çeşitlerinde ekim - hasat süresi, birinci ekim zamanı (A1) için 160 gün, daha sonra sırasıyla (A2) 149, (A2) 139, (A3) 127 gün olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.7.).

Tablo 3.7. Ekim tarihleri ile hasat tarihi arasındaki geçen süre

Genotipler	Ekim Tarihi	Hasat Tarihi	Geçen Süre (Gün)
Narlı	A1	02.10.2023	160
	A2	06.10.2023	149
	A3	11.10.2023	139
	A4	14.10.2023	127
Vezir	A1	02.10.2023	160
	A2	06.10.2023	149
	A3	11.10.2023	139
	A4	14.10.2023	127

A1: 25.04.2023, **A2:**10.05.2023, **A3:**25.05.2023, **A4:**09.06.2023

Ekim zamanının gecikmesiyle ve hasat tarihleri arasında geçen süre açısından ters ilişki mevcuttur. Bunun başlıca en büyük sebebi fotoperiyottur (Van der Werf vd., 1994). Çeşitlerin her ikisi de vejetasyon süreleri açısından aynı sınıfta (geççi) yer alması, Vezir ve Narlı çeşitlerinin hasat zamanları açısından aralarında farklılık olmamasına neden olmuştur. Adamovicks vd. (2017), yürüttüğü 3 yıllık çalışmada hasat tarihinin kenevirin morfolojik ve fizyolojik gelişimi açısından pek çok parametrede önemli bir faktör olduğunu kanıtlamıştır. Özellikle bitki kütlesi, kıtık verimi, tohum ve lif verimi üzerinde anlamlı etkiler gösterdiğini bildirmiştir.

Harmanlama işlemi ise hasat sonrası tohumlar kuruyunca elekler yardımıyla elle yapılmıştır.



Şekil 3.5. Deneme alanının hasatı ve havuzlama işlemi

3.3.1. Bitki ölçümleri

UPOV' un kalite kriterlerine göre ölçümler 10 bitki üzerinden değerlendirilmiştir. Bunlar; tohumların çıkış süresi, çiçeklenme zamanı, erkek dişi bitki oranları, bitki boyu, teknik sap, sap kalınlığı, bin dane ağırlığı, dekara tohum verimi, ham yağ oranı ve protein oranı ve yağ asitleri kompozisyonları arasındaki ilişki incelenmiştir (UPOV, 2011).

Çıkış süresi (gün): Ekimden sonra arazide gözlenen kotiledonların çıkışına kadarki süre olarak hesaplanmıştır.

Çiçeklenme süresi (gün): Ekimden sonra ilk çiçeklerin görüldüğü zamanki geçen süreyi ifade etmektedir (erkek ve dişi bitkiler için ayrı).

Bitki boyu (m): Parsellerdeki bitkilerin(seçilen rastgele 10 bitkide erkek ve dişi bitkiler için ayrı ayrı) hasat öncesi toprak üstü aksanının uzunluğunu ifade etmektedir.

Teknik sap (m): Parsellerdeki bitkiler üzerinden erkek ve dişi ayrı olmak üzere sapın kotiledon kısımlarından dallanmanın görüldüğü noktaya kadarki uzunluğu ölçülmüştür.

Sap kalınlığı (mm): Sap kalınlığı tesadüfi seçilen 10 bitkiden erkek ve dişi bitkiler ayrı olmak üzere sapın 1/3 kısmından otomatik kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

Yaprakçık sayısı (adet): Tesadüfi olarak seçilen 10 sapın üzerinden yaprakçık sayısı sayılarak elde edilen ortalama değeri ifade etmektedir.

Metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı (adet): Parsellerdeki hasat edilen bitki sayısı ifade etmektedir.

Dişi -erkek bitki oranı (%): parseldeki toplam bitki sayısı üzerinden erkek- dişi bitki oranı hesaplanarak yüzde (%) ile ifade edilmiştir.

Tohum bin dane ağırlığı (gr): Bin dane ağırlığı, ISTA kurallarına göre; 1000 TA = 10.X formülüyle hesaplanmıştır.

Tohum verimi (kg/da): Parsellerden elde edilen tohum ağırlığının dekara çevirilerek kaydedilmiştir.

Sap verimi (kg/da): Deneme parsellerinden elde edilen kenevir saplarını kuruduktan sonraki ağırlıklarını dekara çevirilerek sap verimi hesaplanmıştır.

Kimyasal analizler;

Ham protein oranı (%): Belirli miktarda tohum örnekleri (10 g) hassas tartıda tartılarak FOSS KN 295 Knifetec™ model öğütücü ile öğütülmüştür. Daha sonra VarioMACRO elementar analiz cihazı ile örnekler 100 mg tartılarak kalay tüplerin içerisine yerleştirilerek % azot (N) değeri elde edilmiştir. Elde edilen değer katsayı (6.25) ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır.

Ham yağ oranı (%): Bitki numunesi (3gr) öğütüldükten sonra soxhelet cihazı ile analiz gerçekleştirilmiştir. Çözücü olarak dietiletan kullanılmıştır. Bu yöntemle elde edilen yağ miktarı oranlanarak % olarak ifade edilmiştir.

Yağ asitleri kompozisyonu (%): Kenevir tohumlarından elde edilen yağlar, dietileter (C₄H₁₀O₂) ile cözdürüldü. 0.5 ml Potasyum hidroksit (KOH) ile esterleştirildikten sonra Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GCMS) kullanılarak yağ asitleri ve oranları belirlenmiştir.

Kullanılan standart: Supelco 37 Component FAME Mix, Katalog No; CRM47885.

Kolon Özellikleri; TR-CN100 kapiler kolon 60 m x 0.25mm x 0.20um

Kolon başlangıç sıcaklığı: 50-80 °C

Sıcaklık artışı: 5-10 °C/dk. / Max sıcaklık: 250-300 °C

İstatistiksel Analiz

Deneme alanından elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 22 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Analiz; faktöriyel düzenlenmiş tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ortalama verileri, çoklu karşılaştırma LSD testi ile sınıflandırılmıştır ve ortalamalar harfli gösterimler ile ifade edilmiştir. aynı paket programı ile pearson korelasyon analizi yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kenevirde ekim zamanı çalışmasında tüm parametrelerin önemlilik dereceleri ve ortalama değerleri istatistiksel bulgular üzerinden ifade edilmiş ve analiz sonuçları tablo ve grafiklerle görselleştirilmiştir. Ayrıca tüm parametrelerin birbiri ile olan ilişkileri rakamsal değerlerle ifade edilmiştir. Elde edilen tüm bulgular literatürdeki bilgiler ile kıyaslanmıştır. Aynı kanıyı destekleyen bulgular literatürde kenevirde ekim zamanı çalışmalarının doğrulunu desteklemiş, farklılık gösteren ifadeler yine literatür kapsamında tartışılmış ve bu farklılıkların sebepleri üzerinde durulmuştur.

4.1. Çıkış Süresi (gün)

Çalışmada kullanılan Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim tarihleri ve ekimden çıkışa kadarki süre Tablo 4.1’de verilmiştir. Çıkış süreleri sıcaklıklardan etkilenmiştir. Ekim tarihi geciktikçe, ekimden çıkışa kadar geçen süre azalmış, ancak geçiken ekimlerde çıkışlar homojen olmamıştır. Ekim zamanının çıkışlar üzerinde etkili olduğu ancak çeşitler arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.1. Denemede ekim tarihleri ile çıkış tarihleri arasındaki geçen süre

Çeşit	Ekim Tarihi	Çıkış Tarihi	Çıkış Süresi (Gün)
Narlı	A1	03.05.2023	8
	A2	17.05.2023	7
	A3	30.05.2023	5
	A4	14.06.2023	5
Vezir	A1	03.05.2023	8
	A2	17.05.2023	7
	A3	30.05.2023	5
	A4	14.06.2023	5

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023

4.2. Çiçeklenme (gün)

Bitkilerin çiçeklenme süreçlerinde önemli rol oynayan faktörlerden biri fotoperiyottur. Fotoperiyot; bitkilerin maruz kaldığı ışık miktarı ve ışık şiddetini belirten bir tanımdır. Kenevir ise kısa gün bitkisidir ve çiçeklenebilmesi için 12-14 saat ve altında ışıklandırma süresine ihtiyaç duymaktadır (Amaducci vd., 2008; Lisson vd., 2000).

Denemede kenevir çeşitlerinin ilk çiçeklerinin görülmesiyle beraber çiçeklenme tarihleri alınmıştır ve ekimden çiçeklenmenin başlamasına kadar geçen süre tespit edilerek kaydedilmiştir. Çeşitler arasında farklılık görülmemesinin yanında ekim tarihi

geciktikçe, erkek ve dişi çiçeklerin gelişiminde, generatif sürenin kısaldığı görülmüştür.

Bitkiler gün uzunluğunu algılayarak uygun çiçeklenme zamanını belirlemektedir; ancak kuraklık, sıcaklık ve ekim zamanının gecikmesi gibi faktörler, bitkileri strese sokabilmektedir. Stres altında olan bitkiler yaşam döngülerini tamamlayabilmek için çiçeklenme zamanlarını değiştirebilir. Stres altındayken bitkiler genellikle vejetasyon süreçlerini kısaltarak yaşam döngülerini tamamlarlar. Bu süreçte çevresel değişimlere ayak uydurmak için salgıladıkları fitohormonlar ve bu hormonların birbirleri ile etkileşimi sonucunda çiçeklenme kontrol edilir (Riboni vd., 2014). Araştırmamızda uygulanan ekim zamanı değişkenleri, çevresel stres faktörleri için önemli bir uygulamadır. Geç ekimler, büyümekte olan kenevirler için zaman kısıdı oluşturduğundan dolayı, fitohormonlar bilhassa çiçeklenmede önemli etkileri olan giberellin ve etilen gibi hormonların sentezine neden olmuş olabilir (Riboni vd., 2014). Elde edilen bulgularda bu kanıyı destekler niteliktedir. Bu nedenle ki, Ekim zamanı geciktikçe kenevirler daha erken çiçeklenmiştir ve daha hızlı tohum bağlamıştır.

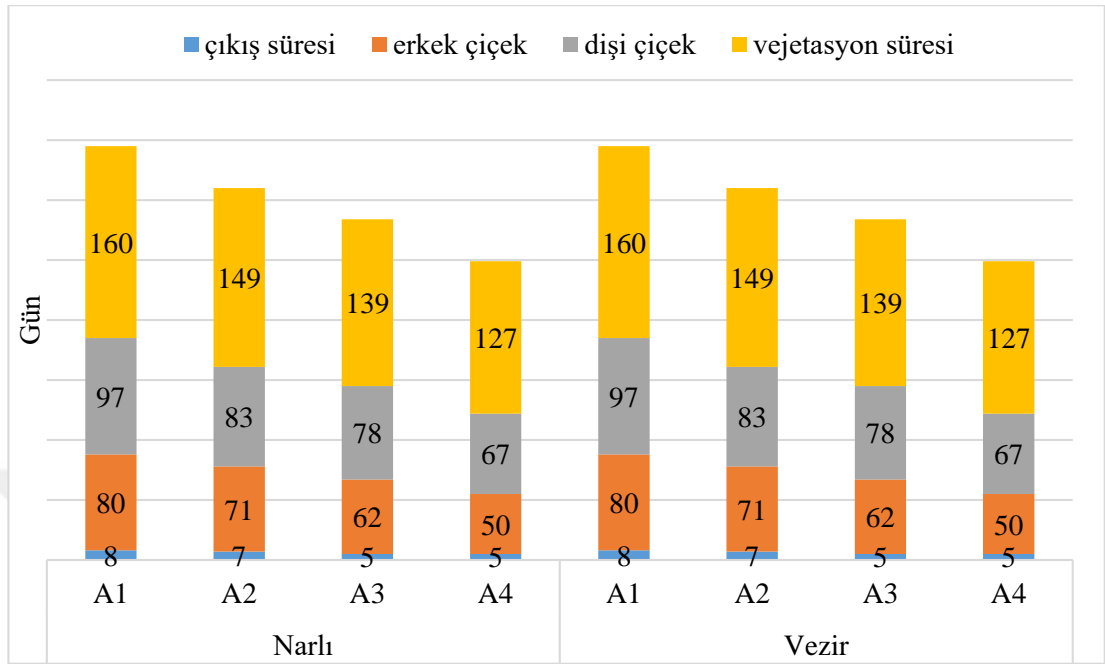
Tablo 4.2. Ekim tarihleri ile çıkışlar arasındaki geçen süre

Çeşit	Ekim Tarihi	İlk Erkek Çiçekler	Geçen Süre (Gün)	İlk Dişi Çiçekler	Geçen Süre (Gün)
Narlı	A1	14.07.2023	80	30.07.2023	97
	A2	20.07.2023	71	01.08.2022	83
	A3	26.07.2023	62	11.08.2023	78
	A4	29.07.2023	50	15.08.2023	67
Vezir	A1	14.07.2023	80	30.07.2023	97
	A2	20.03.2023	71	01.08.2023	83
	A3	26.07.2023	62	11.08.2023	78
	A4	29.07.2023	50	15.08.2023	67

A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Narlı ve Vezir çeşitlerinde, ekim zamanının gecikmesi bitkilerin büyüme ve gelişme sürelerini etkilemiştir. İki çeşit içinde birinci ekim zamanında ilk erkek çiçeklerin görünmesi için geçen süre 80 günken, son ekim tarihinde 50 güne kadar düşmüştür. Azalan ışıklenme süresi ile birlikte geç ekilen kenevirlerin çiçeklenmesiyle, bitkisinin yeşil aksamının büyümesi erken dönemde durmuştur. Bu nedenle kenevirlerin daha kısa ve zayıf gelişmesine sebep olmuştur. Çalışmada

kenevirde çıkış için geçen süre, erkek ve dişi bitkilerin çıkış - çiçeklenme ve toplam vejetasyon süresi Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Ekim zamanları; A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023
Şekil 4.1. Toplam vejetasyon süresi

Her iki çeşitte de ekim tarihinin gecikmesiyle, vejetasyon süresi kısalmıştır. Vejetasyon süresinin uzunluğu ile bitki kütlesi arasında pozitif bir ilişki olduğu bilinmektedir. Ayrıca vejetasyon süresinin uzunluğu bitki verimliliği içinde önemlidir (Pallardy, 2008). Araştırmamızdan elde edilen veriler incelendiğinde, dört farklı ekim zamanı için birinci ekim zamanı (A1) 160 gün vejetasyon süresine sahipken dördüncü ekim zamanı (A4) 127 gün vejetasyon süresine sahip olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada, Narlı ve Vezir çeşitlerinde ekim tarihi ile ilişkili olarak, ekim ile hasat arasında geçen gün sayısı ekimlerin gecikmesiyle azalmıştır. Narlı ve Vezir çeşitlerinde ekim-hasat süresi, birinci ekim zamanı (A1) için 160 gün, daha sonra sırasıyla (A2) 149, (A3) 139, (A4) 127 gün olarak gerçekleşmiştir.

4.3. Dişi/Erkek Bitki Oranı (%)

Kenevir genellikle iki evcikli (dioik) formdadır. Yani erkek ve dişi bireyler farklı bitkiler üzerinde yer almaktadır. Çalışmada kullanılan çeşitlerin iki evcikli olması sebebiyle parsellerdeki toplam bitki sayısının yüzde (%) üzerinden oranlanmasıyla erkek ve dişi bitki oranları belirtilmiştir. İki evcikli kenevir çeşitlerinde cinsiyet dağılımı normal şartlarda %50 dişi %50 erkek olarak kabul edilmektedir (Rupasinghe

vd., 2020). Çeşitler arasında Narlı çeşidi, Vezir çeşidine kıyasla tüm ekim zamanlarında daha yüksek erkek bitki oranları vermiştir; Ancak ekim zamanına bağlı olarak büyük bir değişim gözlenmemiştir.

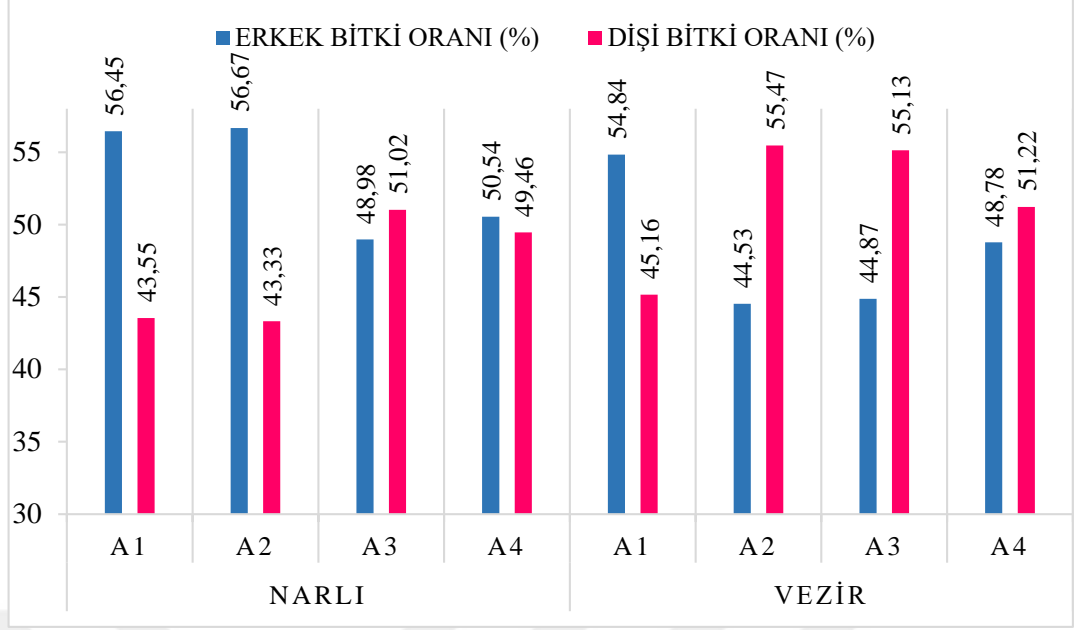
Tablo 4.3. Ekim zamanına bağlı olarak erkek – dişi bitki oranı (%)

Genotipler	Ekim Zamanı	Erkek Bitki Oranı (%)	Dişi Bitki Oranı (%)
Narlı	A1	56.45	43.55
	A2	56.67	43.33
	A3	48.98	51.02
	A4	50.54	49.46
Vezir	A1	54.84	45.16
	A2	44.53	55.47
	A3	44.87	55.13
	A4	48.78	51.22

A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Çeşitler arasında, Narlı çeşidinde en yüksek erkek bitki oranı ikinci ekim zamanında (A2) %56.67 iken, dişi bitki oranı en yüksek %51.02 ile üçüncü ekim zamanında (A3) gözlenmiştir. Vezir çeşidinde ise en yüksek erkek bitki oranı birinci ekim zamanında (A1) %54.84 iken, erkek bitki oranı en yüksek %55.47 ile ikinci ekim zamanında (A2) görülmüştür (Tablo 4.3).

Erkek kenevir bitkisi, dişi kenevir bitkisine kıyasa yaklaşık iki hafta önce çiçeklenir. Kenevirde çevresel faktörler, cinsiyet üzerine etki edebilmektedir. Düşük azot içeriğine sahip topraklar, sıcaklık ve düşük ışık yoğunlukları dişi bitki oranını artırırken; düşük sıcaklıklar ve kısa fotoperiyotlarda erkek bitki oranını artırmaktadır (Kaushal, 2012). Ayrıca feminizasyon olarak bilinen cinsiyet değişimi kenevirde görülen bir durumdur; fakat bunun için bitkiyi zorlayan koşulların veya farklı uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bizim araştırmamızda ise farklı ekim zamanlarının kenevir bitkisinde cinsiyet üzerindeki etkisi incelendiğinde ekim zamanları geciktikçe dişi bitki oranının arttığı görülmektedir. (Şekil 4.2).



A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023

Şekil 4.2. Ekim zamanına bağlı olarak erkek – dişi bitki oranı(%)

4.4. Bitki Boyu (cm)

Kenevirde bitki boyu, çeşide, cinsiyete, ekim zamanına, yetiştirildiği bölgenin ekolojik koşullarına ve agronomik uygulamalar neticesinde farklılık gösterir. Ortalama olarak kenevir 50 – 300 cm boylanabilen, sapı boğum ve boğum aralarından oluşan bir bitkidir (Mert, 2017; Stearn, 1975).

Tablo 4.4. Varyans analiz tablosu

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Bitki boyu (F hesap)	Teknik Sap (F hesap)	Sap Kalınlığı (F hesap)	Yaprakçı k sayısı (F hesap)	M ² bitki sayısı (F hesap)
Blok	2	0.2699	1.942	5.651	3.351	1.117
Çeşit	1	0.3168	1.761	7.278*	4.251	5.403
Ekim zamanı	3	0.6488	14.626**	1.004	9.416**	24.95**
Ekim zamanı*çeşit	3	0.9541	2.367	0.885	2.044	1.853
Hata	14					
Genel	23					
CV%		16.13	14.68	20.56	6.26	20.67

(*p< 0.05 Farklılık önemli derecede, **p< 0.01 Farklılık çok önemli derecede)

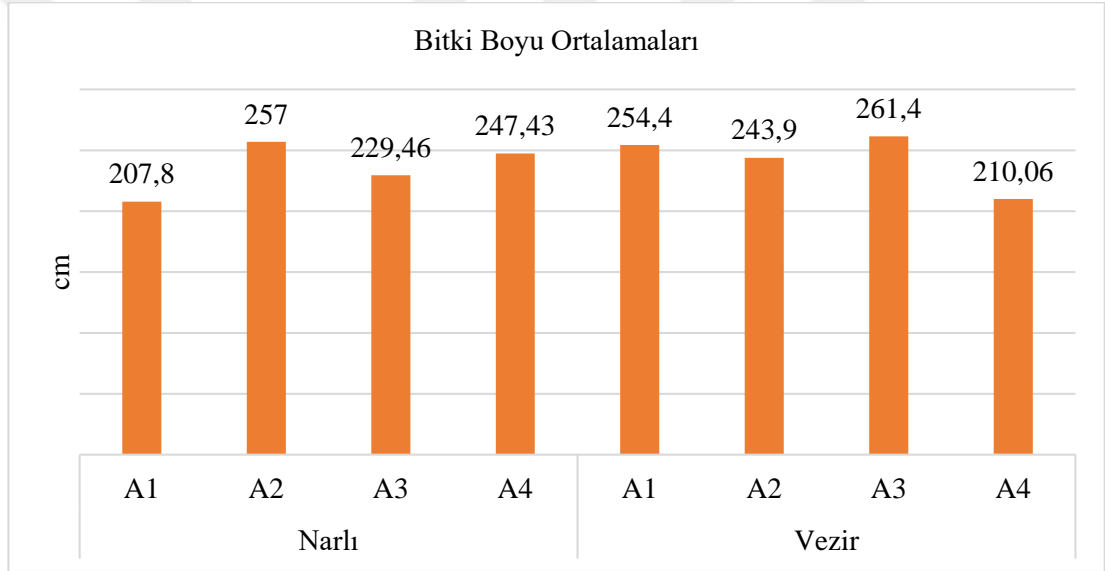
Bitki boyu varyans analiz tablosu Tablo 4.4’de verilmiştir. Bitki boyu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Narlı çeşidi için en yüksek bitki boyu ikinci ekim zamanında (A2) 257 cm olarak gözlenirken, en düşük bitki boyu ise birinci ekim zamanında (A1) 207.8 cm olarak belirlenmiştir. Vezir çeşidinde ise en yüksek bitki boyu üçüncü ekim zamanında (A3) gözlenmiş, en düşük bitki boyu ise

dördüncü ekim zamanında (A4) ölçülmüştür. Ekim zamanlarına göre, Narlı çeşidinin bitki boyu ortalaması 257 - 207.8 cm arasında değişirken, Vezir çeşidinin ise ortalamaları 254 - 210.07 cm arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.5). İstatistiksel anlamlılığın çıkmamasının sebebi uygulamalar arası varyansın yüksek olmasıdır.

Tablo 4.5. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak bitki boyu ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Bitki Boyu Ortalamaları (cm)
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	207.8	257.0	229.4	247.4	235.4
Vezir	254.4	243.9	261.4	210.0	210.07
Ortalama	231.1	250.45	245.4	228.7	

A1: 25.04.2023, **A2:**10.05.2023, **A3:**25.05.2023, **A4:**09.06.2023



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.3. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak bitki boyu ortalamaları



Şekil 4.4. Deneme alanından fotoğraflar

Kısa gün bitkileri için vejetatif dönemde verim, gün uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Işıklanma süresinin arttığı dönemde bitki büyümesi de aynı doğrultuda artmakta ve bu sayede daha uzun bitki boyuna sahip bitkiler elde edilmektedir (Bennett vd., 2006). Cosentino vd. (2012)'nin İtalya'da Catania Üniversitesinde Kenevirde farklı ekim zamanı üzerine yürüttükleri çalışmada, bitki boyunun gün uzunluğuna bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. Gün uzunluğunun arttığı dönemlerde yapılan ekimlerde bitki boyunun diğer ekim zamanlarına kıyasla daha uzun olduğu belirtilmiştir. Bunun başlıca sebebi, gün uzunluğunun arttığı dönemde yapılan ekimlerde bitkinin generatif döneme geçebilmesi için ışıklandırma süresinin azalması gerektiği, ışıklandırma süresinin uzamasıyla birlikte bitkinin yeşil aksamının gelişmesine olanak sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Benzer iklimsel özellikler göz önüne alındığında, çalışmamızla uyumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür; fakat istatistiksel olarak araştırılan ekim zamanlarının bitki boyuna etkisi olmamıştır. Sönmezışık (2023), Samsun ili ekolojisinde yürüttüğü çalışmada toprağın ekim için hazırlanamamasından dolayı ekimlerini geç yaptığını bildirilmiştir ve bitki boylarının (204-168 cm) daha kısa olduğu görülmektedir.

Kuzey yarım kürede, kenevir ekimi Nisan ve Mayıs ayında başlamaktadır. Kuzey yarım kürede kenevir ekimi için uygun mevsim koşullarına, güney yarım kürede kasım ayının başı ile başlamaktadır. Güney yarım kürede, ekim zamanının bitki biyokütlesini ve gelişiminin ve ayrıca vejetasyon süresinin nasıl etkilendiğini araştıran çalışmada, endüstriyel kenevir çeşidi BundyGem kullanılmıştır. Bitki boyu bakımından tüm ekimler 54.3 cm ile 99.9 cm aralığında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmacı, sıcaklığın ve fotoperiyodun çiçeklenme için oldukça önemli bir faktör olduğunu ifade etmiştir (Amaducci vd., 2008).

Güney yarım kürede kenevirde erken çiçeklenmeyi önlemek ve biyokütle verimini artırmak amacıyla en doğru ekim zamanını saptayabilmek için bir çalışma yapılmıştır. Fotoperiyodun maksimum 13 saat 40 dakika olduğu bu bölgede çiçeklenme ortalama ekimden 20 gün sonra gerçekleştiğini, böylece bitki büyümesi durduğunu ifade etmiştir. Geç ekimlerin bitki boyu uzunluğu en düşük verileri verdiği, bunun başlıca sebepleri güneşlenme süresinin kısılmasına bağlı olduğunu ifade etmiştir (Hall vd., 2014). Araştırmamızda ekim zamanı geciktikçe günlerin kısılması sebebiyle ekim ve çiçeklenme arasındaki süre kısalmış, 80 günden 50 güne düştüğü görülmüştür. Buna bağlı olarak aynı doğrultuda bitki uzunluğu da kısalmıştır.

18 farklı genotipin üç farklı lokasyonda (Tokat, Samsun; Vezirköprü ve Çarşamba) çevre \times genotip uyumu araştırılan çalışmada, tüm lokasyonların ekimleri 26-28 Nisanda gerçekleştiği bildirilmiştir. Çalışma incelendiğinde Narlı ve Vezir çeşitleri bitki boyları ortalamalarını; Vezirköprü için 2.01 ve 2.19 cm, Çarşamba için 1.57 ve 1.86 cm ve Tokat için 2.94 ve 2.72 cm olduğu ifade edilmiştir (Kavut, 2024). Araştırmamızın verileri ile kıyaslandığında ve neredeyse aynı tarihlerde gerçekleşen ekim zamanları göz önüne alındığında, bitki boyu ortalamalarının birbirine yaklaşık sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu araştırma Vezirköprü ve Tokat gibi aynı bölgede yer alan ekolojilerde kenevir tarımı içinde yol gösterici özellik taşıdığı düşünülmektedir.

Tüm deneme genelinde çeşitler arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Buna rağmen Narlı çeşidinin bitki boyu ortalaması (235.43 cm) Vezir çeşidi bitki boyu ortalamalarından (210.07 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.5. Teknik Sap Uzunluğu (cm)

Teknik sap terimi sapın üzerindeki hipokotil boğumundan dallanmanın olduğu yere kadar olan uzunluğu ifade eden terimdir. Lif bitkilerinde bu terim aynı zamanda lif verimi ve kalitesi açısından da önemli bir göstergedir (Örs ve Öztürk, 2018).

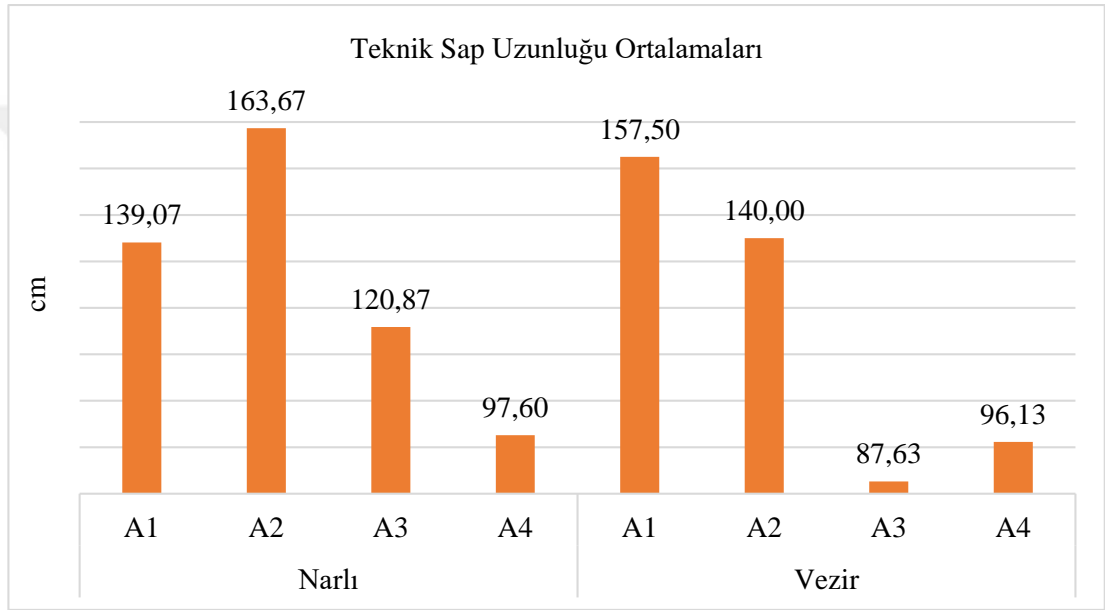
Yapılan bu çalışma neticesinde teknik sap uzunluğu ortalamaları çeşitler bazında Tablo 4.6 ve Şekil 4.5’de belirtilmiştir. Hasat öncesi alınan ölçümlere dayalı olarak, Narlı çeşidi için teknik sap uzunluğu 120.87 - 163.67cm arasında değişmişken, Vezir çeşidinde 87.63 - 157.50cm aralığında değişmiştir. Teknik sap uzunluğu ile ekim zamanı arasında istatistiksel anlamda çok önemli bir ilişki bulunmuştur. Veriler incelendiğinde Narlı çeşidinde teknik sap uzunluğu en yüksek ikinci ekim zamanında (A2) gözlenmişken, Vezir çeşidinde en uzun teknik sap uzunluğu birinci ekim zamanında (A1) gözlenmiştir. Ayrıca kısalan fotoperiyot ve ekim zamanının gecikmesiyle birlikte teknik sap uzunluğunun kısaldığı, bitki boyunun kısa ve boğum arası mesafenin birbirine yakın olmasına sebep olduğu görülmüştür.

Tablo 4.6. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak Teknik Sap Ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Teknik Sap Uzunluğu Ortalamaları (cm)
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	139.07	163.67	120.87	97.60	130.30
Vezir	157.50	140.00	87.63	96.13	120.32
Ortalama	151.83a	148.28a	104.24b	96.87b	

A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

LSDTeknikSap0.05=15.04



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.5. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına bağlı olarak Teknik Sap Ortalamaları

Çoklu karşılaştırma testlerine tabi tutulan veriler sonucunda; ekim zamanları içerisinde istatikselsel olarak teknik sap uzunluğu bakımından birinci (A1) ve ikinci ekim zamanı (A2) arasında bir farklılık olmadığı fakat üçüncü (A3) ve dördüncü ekim zamanlarına (A4) kıyasla önemli bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Öyle ki birinci ekim zamanı (A1) teknik sap uzunluğu ortalaması 151.83 cm dir. Sırasıyla ikinci ekim zamanı (A2) 148.28 cm, üçüncü ekim zamanı (A3) 104.24 cm ve dördüncü ekim zamanı (A4) teknik sap uzunluğu 96.87 cm ölçülmüştür (Tablo 4.6).

Ekim zamanı bakımından çeşitler arasında da çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Tablo 4.6'da veriler incelendiğinde Narlı çeşidi teknik sap uzunluğu 130.3 cm, Vezir çeşidinde ise 120.32 cm olarak kaydedilmiştir. Her ne kadar bitki boyu arasında bir fark bulunmasa da, teknik sap uzunluğu bakımından fark Narlı çeşidi daha

üstün bulunmuştur.

Şahin (2023)'e göre Samsun ekolojisinde Narlı ve Vezir çeşitleri için farklı azot dozlarını araştırdığı çalışmada, Narlı çeşidi teknik sap ölçümleri ortalama 97.73 cm iken, Vezir çeşidinde ise 109.4 cm olarak kaydedilmiştir.

Morfolojik karakterizasyonu yapmak amacıyla planlanan bir başka çalışmada Samsun ekolojik koşulları altında 43 adet hat ve 3 adet çeşit araştırılmıştır. Teknik sap uzunlukları 49 cm ile 238 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Gün, 2019).

Sönmezışık (2023), Samsun koşullarında yerli çeşitler ile yabancı (Fedora-17 ve Ferimon) çeşitlerin erken ve geç hasat dönemlerindeki lif verimini ve kalitesini araştırdığı çalışmada ortalama teknik sap uzunluğunun Narlı çeşidi için 55.7 cm, Vezir çeşidi için ise 43.7 cm olarak saptamıştır.

Ekim yoğunluğu azaldıkça, teknik sap uzunluğu da azalmaktadır (Yazıcı vd., 2020; Strzelczyk vd., 2022). Çalışma tohumluk üretimi amacıyla yürütüldüğü için dallanmalar, liflik amaçlı yetiştirilen kenevirlere kıyasla daha fazla olmaktadır. Özellikle bitki sayısının az olduğu parsellerde teknik sap uzunluğu ekim zamanı geciktikçe bariz şekilde azalmıştır. Bu parsellerde bitki sayısının az olmasının başlıca sebebi *Fusarium solani* bakteriyel patojen varlığıdır. Bu patojen Parsellerde bulunan bitkilerin ölmesine sebep olmuştur. Bu bakteriyel hastalık özellikle son ekim zamanlarında kendini göstermiştir. *Cannabis* türleri içerisinde 100'den fazla patojen tanımlanmış ve patojenin türüne göre kenevirin farklı biyolojik olgunluk zamanlarında ortaya çıkabileceği bildirilmiştir. Ayrıca kenevirde sıklıkla görülen fungal hastalıklar içerisinde Çökerten, Kurşuni Küf, Fusarium ve Yaprak Lekesi olduğu bildirilmiştir (Şevik, 2020).

4.6. Sap Kalınlığı (mm)

Sap kalınlığı incelendiğinde çeşitler ve bloklar arasında önemli farklar gözlenmiştir. Narlı çeşidi için en yüksek sap kalınlığı ortalaması son ekim zamanında (A4) 10.91 mm olarak kaydedilmiştir. En ince sap kalınlığı ise birinci ekim zamanında (A1) 7.72 mm olarak kaydedilmiştir. Vezir çeşidinde ise en kalın sap kalınlığı üçüncü ekim zamanında (A3) 11.82 mm, en ince sap kalınlığı ikinci ekim tarihinde (A2) 9.99 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 4.7).

Tablo 4.7 Narlı ve Vezir çeşitlerinin sap kalınlığı ortalamaları

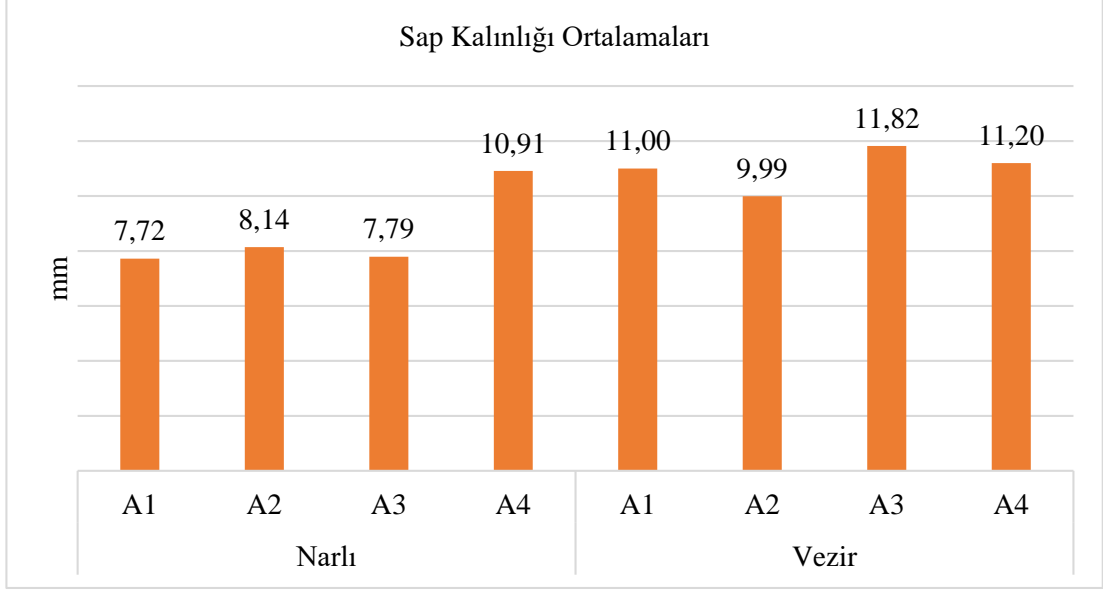
Çeşit	Ekim Zamanları				Sap Kalınlığı Ortalamaları (mm)
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	7.72	8.14	7.79	10.91	11.0A
Vezir	11.00	9.99	11.82	11.20	8.64B
Ortalama	9.36	9.06	9.80	11.05	

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023
LSDSapkalınlığı0.05=2.14

Tablo 4.7'e bakıldığında iki çeşit içinde ekim zamanının gecikmesiyle sap kalınlığının arttığı görülmektedir. Ancak Bu durum istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Sap kalınlığı üretim amacına göre bir avantaj veya dezavantaj olabilir. Öyle ki lif amaçlı yetiştiricilikte sap kalınlığı ve lif oranı ve kalitesi arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Yani lifler ne kadar ince ise lif oranı ve kalitesi o kadar iyi olmaktadır (Burczyk vd., 2009). Tohumluk amaçlı yetiştiricilikte sap kalınlığı için belli bir kısas bulunmamaktadır. Tohumluk amaçlı yetiştiricilik için yapılan ekimler lif amaçlı yapılan ekimlere kıyasla daha seyrek ekildiği için sapların liflik çeşitlere kıyasla daha kalın olması beklenen bir durum olmaktadır.



Şekil 4.6. Deneme alanına ait drone görüntüleri



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.7. Narlı ve Vezir çeşitlerinin sap kalınlığı ortalamaları

Sap kalınlığı açısından çeşitler arasında istatistiksel fark görülmüştür. Narlı çeşidi için sap kalınlığı ortalamaları 8.640 mm olarak ölçülmüşken, Vezir çeşidinde 11.005 mm olarak, Narlı çeşidine nazaran çok daha kalın sap kalınlığı ortalamaları ölçülmüştür.

Sap kalınlığı ile ekim zamanı arasında istatistiksel bir ilişki görülmemiştir. İstatistiksel sınıflar arasında fark görülmemesinin muhtemel sebebi olarak, *Fusarium solani* tanısı konulan, özellikle çiçeklenme döneminde kendini gösteren bu bakteri bazı parsellerde bitki kayıplarına sebep olmuştur. Parsellerde eksilen bitkilerin gözlenmesiyle birlikte, özellikle sap kalınlığı buna bağlı olarak değişmiş olabilir. Her ne kadar çiçeklenmeden sonra bitki büyümesi durmuş olsa da, özellikle son ekim zamanında (A4) ekilen kenevirlerde çıkış süreleri çok uzamış ve bitki büyümesi tüm parsellerde eşit şekilde gerçekleşmediği görülmüştür. Son ekim yapılan parsellerde çiçeklenme döneminde olan bitkilere rağmen, daha 30-40 cm boyunda fideler gözlenmiştir. Bu durum yeni gelişen kenevirlerin daha geniş alana sahip olmasıyla birlikte daha yüksek sap kalınlıkları vermesine sebep olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda bu durum bloklar arasında önemli farkın çıkmasını da açıklayabilir. Sengloung vd.,(2009)' göre Tayland'da tohumluk amaçlı ekimlerde ekim zamanı geciktikçe sap kalınlığının azaldığını gözlemlemiştir; fakat bu çalışmada bunun aksini kanıtlayan bulgular da elde edilmiştir. Bunun başlıca sebeplerinden yukarıda bahsedilmiş olsa da verimi etkileyen önemli faktörlerden birkaçı yetiştiriciliğin yapıldığı yerin iklim ve toprak özellikleri, kullanılan genotipin farklı olması ve

yetiştiricilikte agronomik uygulamalardaki farklılıklar, farklı sonuçların elde edilmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Tablo 4.7'e göre genel olarak ekim zamanı geciktikçe sap kalınlığının arttığı gözlenmiştir. Birinci ekim zamanı (A1) için sap kalınlığı ortalaması 9.36 mm, ikinci ekim zamanı (A2) için 9.07 mm, üçüncü ekim zamanı (A3) için 9.808 mm ve dördüncü ekim zamanı (A4) için 11.058 mm olarak kaydedilmiştir.

4.7. Yaprakçık Sayısı (adet)

Kenevirde yapraklar, sapın ve dalların üzerinde çıkan yaprakçık sapı ile bağlıdır. Yapraklar birbiri ile almaşıklı dizilmişlerdir. Kenevir yaprağında 3 - 11 adet yaprakçık bulunmaktadır ve ortadaki yaprakçık en uzunudur. Yaprakları palmat şeklindedir ve kenarları tırtıklı yapıdadır (Mert, 2017).

Çalışmada ekim zamanı, yaprakçık sayısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tablo 4.8'e bakıldığında yaprakçık sayısı ortalamaları genel olarak ekim zamanının gecikmesi ile arttığı gözlenmiştir. Narlı çeşidinde yaprakçık sayısı ortalamaları 6.866 - 8.533 adet arasında değişmiştir. Vezir çeşidinde ise 6.466 - 7.466 adet arasında değişmiştir. Çeşitler arasında önemli bir fark gözlenmemiş olsada en yüksek yaprakçık sayısı ortalaması her iki çeşitte de dördüncü ekim zamanında (A4) ölçülmüştür. Narlı çeşidinde 8.533 adet, Vezir çeşidinde ise 7.466 adet olarak kaydedilmiştir.

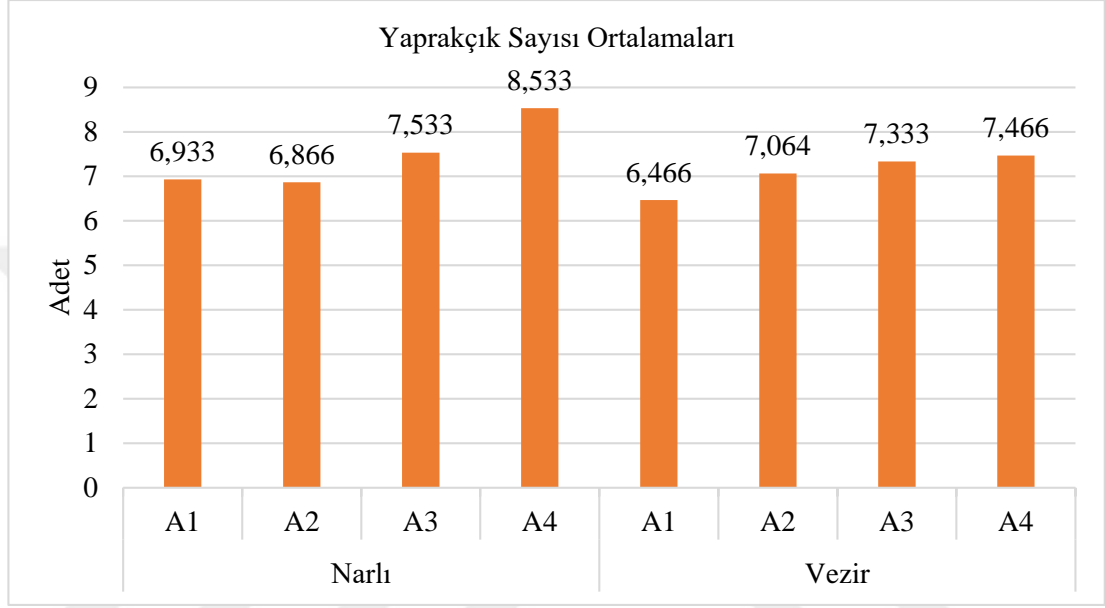
Kavut (2024), 18 farklı genotipin üç farklı lokasyonda (Tokat, Samsun; Vezirköprü ve Çarşamba) "Çevre × Genotip" etkileşimini araştırılmıştır. Narlı ve Vezir çeşitleri yaprakçık sayısı ortalamaları incelendiğinde; Vezirköprü için 5.95 ve 5.61 adet, Çarşamba için 5.33 ve 6.37 adet ve Tokat için 6.60 ve 6 adet olduğu bildirilmiştir.

Tablo 4.8. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre yaprakçık sayısı ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Yaprakçık Sayısı Ortalamaları
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	6.93	6.86	7.53	8.53	7.36
Vezir	6.46	7.06	7.33	7.46	7.07
Ortalama	6.70A	6.96B	7.40BC	8.00C	

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023
LSD yaprakçık sayısı 0.05=0.4879

Çalışma sonucunda elde edilen veriler daha detaylı Şekil 4.8’de ifade edilmiştir. Narlı çeşidinde ekim zamanı yaprakçık sayısı ortalamalarını sırasıyla (A1) 6.933, (A2) 6.866, (A3) 7.533 ve (A4) 8.533 adet olarak etkilemiştir. Vezir çeşidinde ise ekim zamanı, yaprakçık sayısı ortalamalarını benzer şekilde etkilemiştir. Sırasıyla (A1) 6.466, (A2) 7.064, (A3) 7.333 ve (A4) 7.466 adet olarak kaydedilmiştir.



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.8. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre yaprakçık sayısı ortalamaları

Veriler neticesinde çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Sonuçlara göre yaprakçık sayısı ortalamaları arasında çok önemli farklılık tespit edilmiştir. Ekim zamanının gecikmesiyle yaprakçık sayısı artmıştır. Dördüncü ekim zamanında (A4) yaprakçık sayısı ortalamaları 8, üçüncü ekim zamanında (A3) 7.43, ikinci ekim zamanında (A2) 6.96 ve birinci ekim zamanında (A1) ise 6.7 adet olarak ölçülmüştür.

Sonuç olarak; Ekim zamanı geciktikçe yaprakçık sayısında bir artış gözlenmiştir. Literatürde kenevirde yaprakçık sayısı üzerine yeterli araştırma bulunmaması tartışma alanını sınırlamaktadır; ancak 2019 yılında dört farklı ekim zamanının kenevirin büyümesi ve gelişmesi üzerindeki etkisi araştırılan çalışmada ekim zamanındaki gecikme kenevirin yapraklarının diziliş şekillerinde farklılıklara sebep olduğu ifade edilmiştir (Sengloung vd., 2019). Gözlenen değişikliklerde; bölgelerin iklimsel özellikleri, yetiştirme dönemi boyunca etkili faktörlerden biri olduğu buna bağlı olarak kenevirin farklı gelişim şekilleri ile sonuç verebileceği gözlenmiştir.

4.8. Metrekaredeki Hasat Edilen Bitki Sayısı (adet)

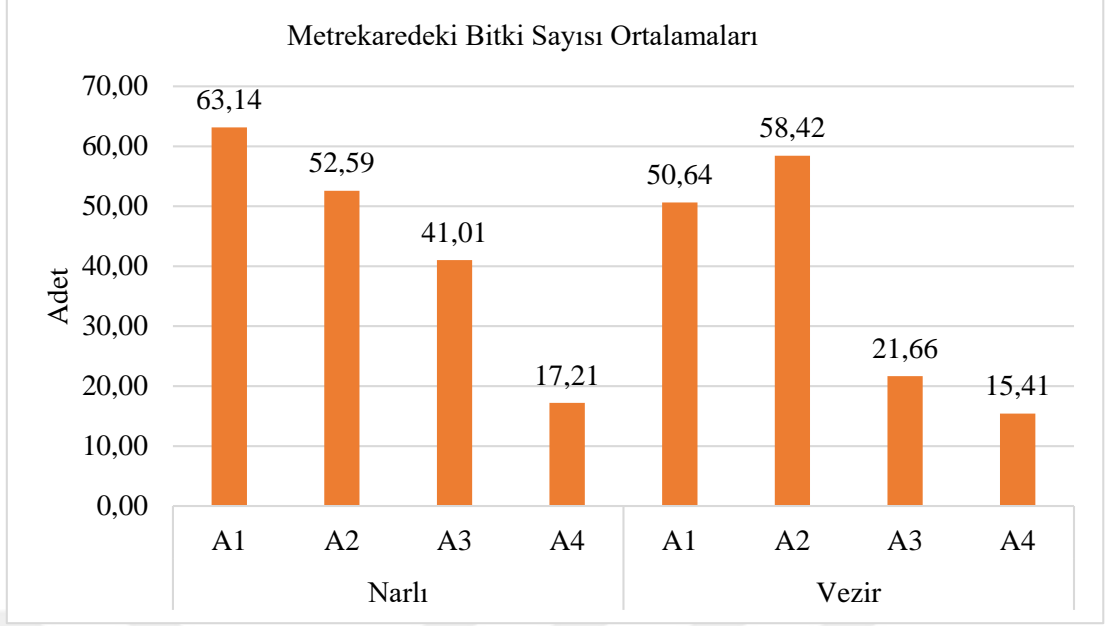
Metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı için çeşitler arasında önemlilik bulunmamıştır; fakat ekim zamanı açısından çok önemli fark bulunmuştur. Narlı çeşidinde metrekareye düşen bitki yoğunluğu birinci ekim zamanında (A1) 63.14 bitki/m², buna takriben sırasıyla (A2) 52.19, (A3) 51.01 ve (A4) 17.21 bitki/m² olarak kaydedilmiştir. Vezir çeşidinde ise bu rakamlar yine aynı doğrultuda ekim zamanının gecikmesiyle azalmış olup, sırasıyla (A1) 50.64, (A2) 58.42, (A3) 21.66 ve (A4) 15.41 bitki/m² olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Metrekaredeki Hasat Edilen Bitki Sayısı Ortalaması
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	64.14	52.59	41.01	17.21	43.73
Vezir	50.64	58.42	21.66	15.41	36.53
Ortalama	56.89A	55.50A	31.33B	15.41C	

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023
LSD Metrekaredeki Hasat Edilen Bitki Sayısı 0.05 = 11.97

Ekim zamanının gecikmesi, bitkilerin gelişimi üzerinde oldukça etkili olmuştur. Özellikle bakteriyel enfeksiyonların kendilerini gösterme ve bitkinin rekabetçi olma özelliğini etkilemiştir. Şöyle ki özellikle dördüncü ekim zamanlarında (A4) kenevir çeşit fark etmeksizin *Fusarium solani* bakterileri arazi toprağında sıcaklığın artmasıyla birlikte etkinliğini göstermiştir. Bitkinin gelişimini çiçeklenme döneminde oldukça etkilemiştir. Bu dönemde bu hastalık etmeni sebebiyle çok hızlı bir şekilde bitki kökleri kuruyarak bitkinin ölümüne sebep olduğu görülmüştür. Dolaylı olarak metrekareye düşen bitki yoğunluğunu zamanla azalmıştır.



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.9. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ortalamaları

Kenevirde ekim zamanı, metrekareye düşen bitki yoğunluğu üzerinde çok önemli bir faktör olarak tespit edilmiştir. İstatiksel olarak birinci (A1) ve ikinci ekim zamanı (A2) aynı sınıf içerisinde yer alarak en verimli sonuçları yansıtmıştır. Atılan tohum miktarı ile yetiştiriciliği başarı ile tamamlanan bitki oranı en iyi birinci ekim zamanında (A1) (56.895) kaydedilmiştir. Bu oran sırasıyla ikinci ekim zamanı (A2) için (55.505), üçüncü ekim zamanı (A3) için (31.338) ve en kötü verileri veren ekim zamanı uygulaması, dördüncü ekim zamanında (A4) (15.410) kaydedilmiştir.

Ekim zamanı geciktikçe parsellerdeki kenevir popülasyonunda azalmalar gözlenirse de cinsiyet bazlı bir değişiklik olmamıştır. Ayrıca tohumluk ekimlerde metrekarede en verimli şekilde yetiştiriciliği yapılması için tavsiye edilen bitki sayısı 150 - 200 adettir (Başbağ ve Ekinci). Ekim zamanının gecikmesiyle önerilen miktarın çok daha altında bitki elde edilmiştir; fakat daha güncel olan bazı kaynaklar tohumluk amaçlı yetiştiricilik için tavsiye edilen oran 30 - 40 adet/m² olarak ifade edilmiştir (Tripathi ve Kumar, 2022). Çalışmamızda 30 - 40 adet/m² bitki bulunması tohum verimi yönünden en verimli sonuçları vermiştir. İki parametre arasında korelasyon ilişkisi Tablo 4.20'de gösterilmiştir. Bu sebeple Tripathi ve Kumar'ın tavsiye edilen oranların tohumluk amaçlı ekimler için çok daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Ancak seyrek ekimlerde Özellikle yabancı ot mücadelesi oldukça zorlaşmakta iş gücü ve maliyet gibi girdilerde artmaktadır.

4.9. Tohum Verimi (kg/da)

Parsellerden elde edilen tohum miktarı dekar birimine çevrilmiş ve analiz edilmiştir. Varyans kaynaklarında anlamlı çıkan faktör çeşit olmuştur.

Tablo 4.10. Varyans analiz tablosu

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Tohum Verimi (F Hesap)	Bin Dane Ağırlığı (F Hesap)	Kuru Sap Verimi (F Hesap)
Blok	2	0.757	0.513	0.605
Çeşit	1	4.865*	0.172	35.891**
Ekim zamanı	3	3.169	2.063	4.009*
Ekim zamanı*çeşit	3	0.220	0.089	1762
Hata Genel	14			
Genel	23			
CV%		46.5	18.05	37.27

(*p< 0.05 Farklılık önemli derecede, **p< 0.01 Farklılık çok önemli derecede)

Çalışma neticesinde tohum verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılık gözlenmiştir. Vezir çeşidi, Narlı çeşidine göre tohum verimi bakımından çok daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanı tohum verimi bakımından etkili bir faktör olarak görülmesi de, verilerde farklılıklar görülmektedir. Narlı ve Vezir çeşidi için, birinci ekim zamanı (A1) her iki çeşit için en düşük tohum verimi verdiği görülmüştür. Verimler neticesinde oluşturulan grafik normal bir dağılım göstermediği için istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır; fakat Narlı çeşidinde tohum verimi bakımından en üstün ekim zamanı, 103.27 kg/da verim ile ikinci ekim zamanı (A2) olarak kayda geçmiştir. Vezir çeşidinde ise tohum verimi bakımından üçüncü ekim zamanında (A3) 143.52 kg/da verimle en üstün verim elde edilmiştir (Tablo 4.11).

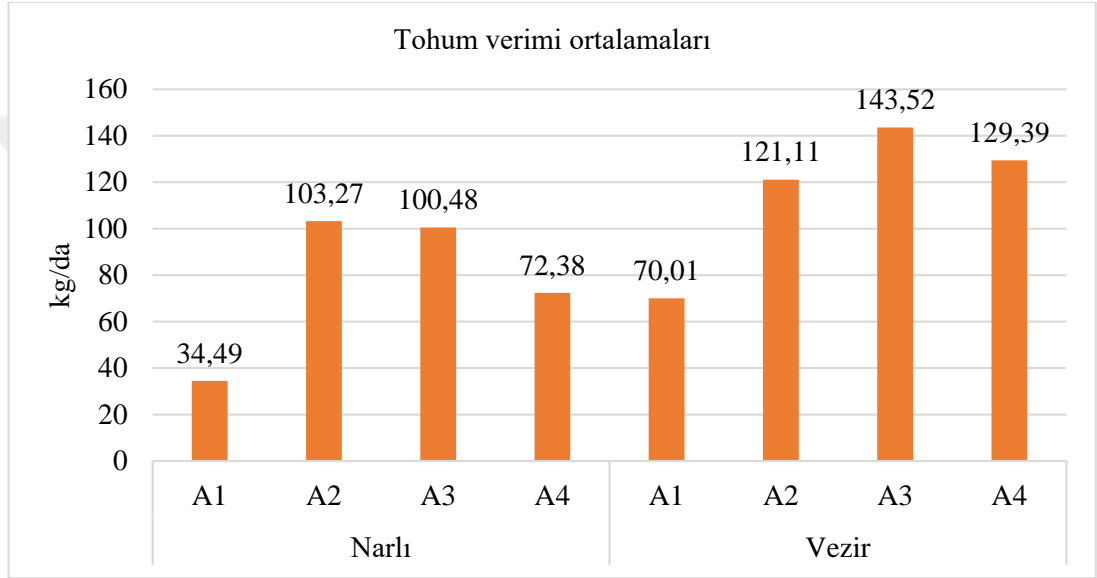
Tablo 4.11. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre tohum verimi ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Tohum verimi ortalamaları kg/da
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	34.49	103.27	100.48	73.32	116.01A
Vezir	70.01	121.11	143.52	129.39	77.65B
Ortalama	52.25	112.19	122.00	101.35	

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023

LSD Tohum Verimi 0.05=74.54

Metrekareye düşen bitki sayısı, ekim zamanının gecikmesiyle azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum tohum verimi ile arasında zıt ilişki içerdiğini ortaya koymaktadır. Ekim zamanının gecikmesi ile metrekarede olan bitkilerin sayıları azalmasıyla geri kalan bitkilerin gelişebileceği, topraktan alabileceği besin maddelerin daha geniş bir alandan sağlanmasına imkân vermiş olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple adeta seyrek ekim yapılmışçasına, bitki daha çok dallanmış ve çiçeklenmenin diğer ekimlere kıyasla çok daha fazla olmasına sebep olmuştur.



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.10. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre tohum verimi ortalamaları

İstatiksel olarak iki çeşit arasında önemli farklılık gözlenmiştir. Vezir çeşidi tohum verimi bakımından, Narlı çeşidine göre çok daha üstün bulunmuştur. Vezir için tohum verimi 116.01 kg/da, Narlı çeşidinde bu değer 77.65 kg/da olarak kaydedilmiştir. Bu çeşitler genel olarak hem tohumluk hem de liflik amaçlı üretime uygun olsa da, veriler dikkate alındığında Vezir çeşidi tohumluk amaçlı yetiştiricilik için çok daha üstün olduğu görülmüştür.

4.10. Bin Dane Ağırlığı (g)

Bin dane ağırlığı tohumundan un elde edilen bitkiler için önemli bir parametredir. Kenevirin gelişen sanayisi için, özellikle içeriği ve besleyicilik yönüyle kıymetli bulunan kenevir gıda sanayisi içerisinde son yıllarda unu ile de kıymetli bulunan bitkiler içerisinde yer almaktadır. Bin dane ağırlığı ne kadar yüksekse tohum o kadar

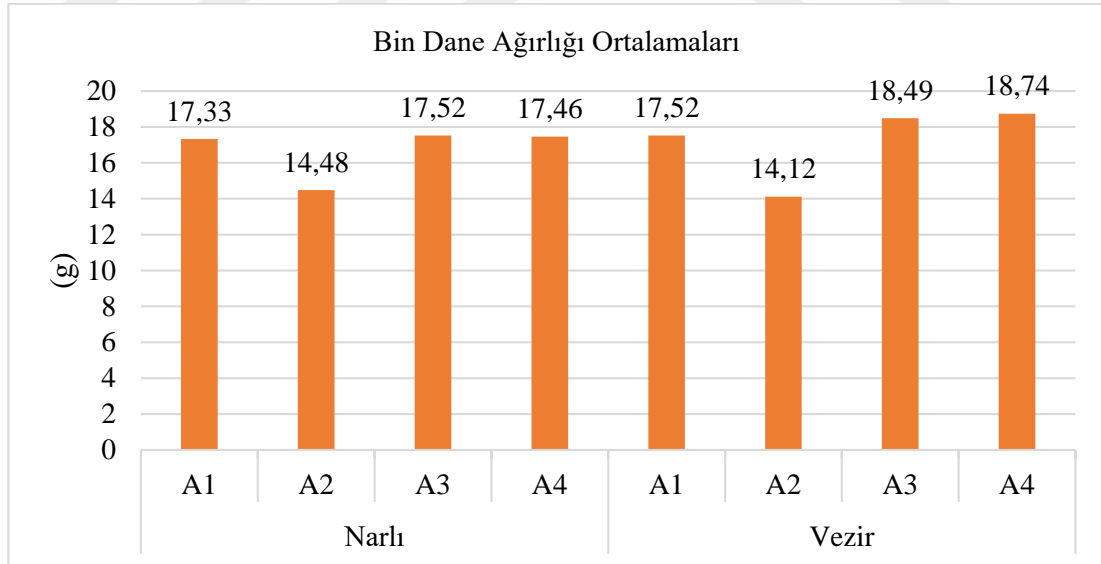
büyük ve dolgundur (Gün, 2019).

İstatiksel anlamda ekim zamanı uygulamaları ve çeşitler arasında önemlilik gözlenmemiştir. Narlı çeşidi için bin dane ağırlığı 14.48 g ila 17.48 g aralığında değişmiştir. Vezir çeşidinde ise 14.14 g ila 18.74 g arasında değişmiştir. Yapılan çalışmalarda Türkiye’de yetiştirilen kenevirler için bin dane ağırlığının 12 – 30 g, yurtdışında yetiştirilen kenevirlerde ise 12 – 24 g olduğu ifade edilmiştir (Gün, 2019). Bu rakamlar dikkate alındığında Samsun ilinde yetiştirilen Narlı ve Vezir kenevir çeşitleri için bin dane ağırlığı, tüm ekim zamanları için standart düzeylerde ve kabul görülen kalitede ürün vermiştir.

Tablo 4.12. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre bin dane ağırlığı ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Bin Dane Ağırlığı Ortalamaları (g)
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	17.33	14.48	17.52	17.46	16.70
Vezir	17.52	14.12	18.49	18.74	17.22
Ortalama	52.25	112.19	122.00	101.35	

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023



A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023

Şekil 4.11. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre bin dane ağırlığı ortalamaları

Genotipler arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Veriler neticesinde oluşan ortalamalar; Narlı çeşidi için bin dane ağırlığı 16.70 g, Vezir çeşidi için 17.22 g bulunmuştur.

Şakar (2022), Metrekareye atılan farklı tohum sayıları (100, 150, 200 250 adet/m²) ile farklı sıra aralıklarının (20, 30, 40 cm) ikinci ürün kenevirde tohum verimine ve kalitesine olan etkisini araştıran bir çalışmada, metrekarede bulunan bitki sayısının artmasıyla tohum veriminin ve bin dane ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir. En iyi uygulamanın 20 cm sıra aralığında yetişen metrekareye 100 adet tohum atılan parsellerde en üstün verimin kaydedildiği bildirilmiştir.

Paslı (2021), Samsun ili ekolojik şartlarında arazi ve sera koşullarında 2019-2020 yıllarında beş yerli genotip ve 2 yabancı çeşit (Futura-75 ve Santhica-27) ile yaptığı çalışmada, bin dane ağırlıklarının 2019 yılında 12.45 - 16.65 g arasında, 2020 yılında ise 12.68 - 20.97 g arasında değiştiğini tespit etmiştir.

İtalya'da 8 farklı kenevir çeşidi üzerinde yapılmış ve 2016 - 2017 yıllarından elde edilen verilerin sonuçlarına göre yayınlanmış bir çalışmada tohumun rengi, boyutu ve ağırlığının çeşit özelliğine bağlı olarak değiştiği ifade edilmiştir. Bu farkların çevresel faktörlere bağlı olarak değişebileceği ifade edilmiştir. Ayrıca iklimsel ve tarımsal metodolojilerinin de etkili olabileceği ifade edilmiştir (Baldini vd., 2018). Ek olarak literatür bilgisine göre bin dane ağırlığı, pek çok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler genetik ve çevresel faktörler, bitkisel hormonlar, besin kaynağı mevcudiyeti ve genetik mutasyonlar tohumun morfolojik yapısında değişiklikler meydana getirebilmektedir (Davies, 2000; Hanson ve Williams, 2016).

4.11. Kuru Sap Verimi kg/da

Kuru sap verimi bakımından ekim zamanı, çok önemli bir faktör olarak bulunmuştur. Narlı çeşidi sap verimi bakımından Vezir çeşidine kıyasla daha verimli bulunmuştur. Narlı çeşidi sap ağırlığı ortalamaları 708.32 - 2074.06 kg/da arasında değişmiştir. Vezir çeşidinde sap verimi ortalaması 129.39 - 584.03 kg/da olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.13).

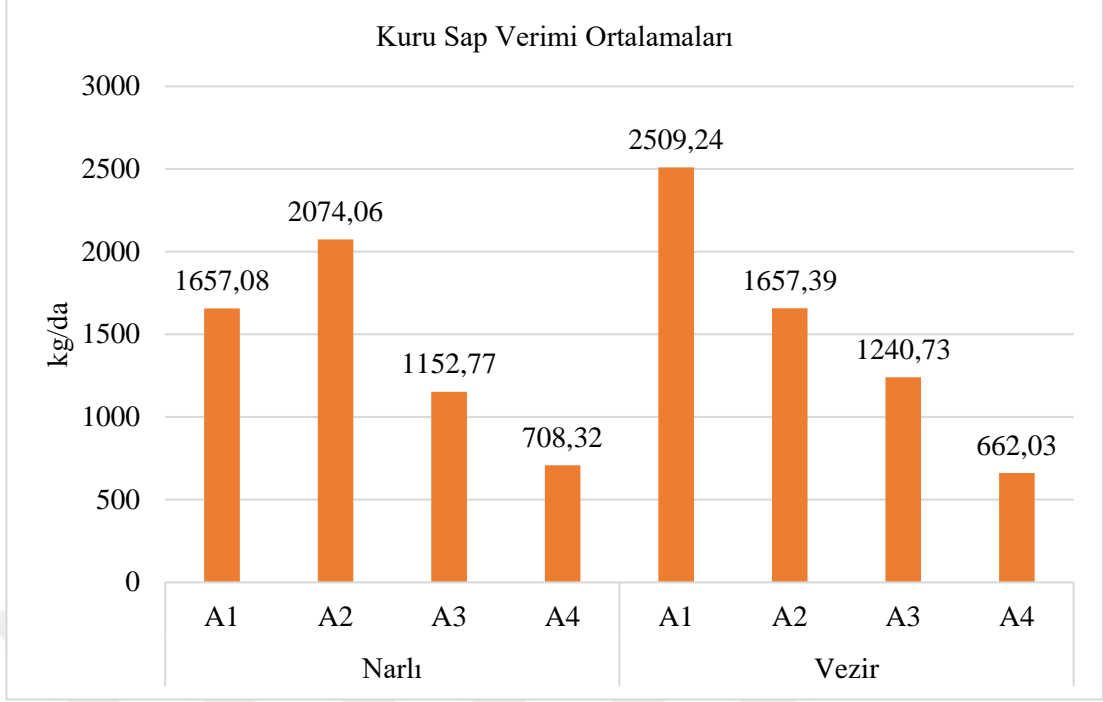
Tablo 4.13. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre sap verimi ortalamaları

Çeşit	Ekim Zamanları				Kuru Sap Verimi Ortalamaları Kg/da
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	1657.28	2074.06	1152.77	708.32	1398.11A
Vezir	2509.24	1657.06	1240.73	662.03	1517.35B
Ortalama	52.25A	112.19A	122.00AB	101.35B	

A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

LSD Sap Verimi 0.05 = 930.53

Sap verimi ortalamaları incelendiğinde her iki çeşitte ekim zamanının gecikmesiyle sap verimi logaritmik bir eğri oluşturarak azalış göstermiştir. Kuru sap verimi bakımından, Narlı çeşidinde en yüksek verim ikinci ekim zamanından (2074.06 kg/da) elde edilmişken, Vezir çeşidinde ise birinci ekim zamanında (2509.24 kg/da)' en yüksek kuru sap verimi elde edilmiştir. Kenevirde vejetatif büyümeyi durduran önemli bir husus çiçeklenmedir. Ekim zamanı geciktikçe ve gün uzunlukları kısaltıldıkça bitki çok daha hızlı gelişerek erken çiçeklenmekte ve erken tohum olgunlaştırmaktadır. Geç ekimin vejetatif ve generatif dönemi kısalttığı bilinmektedir (Sengloun vd., 2009). Bu sebeple geç ekimlerde kenevirde verim azalmaktadır. Ekim zamanının her 10 gün gecikmesiyle kuru madde veriminde dekar başına 100 kg verim kaybına sebep olduğu bildirilmiştir (Adamovicks vd., 2017). Ayrıca Sengloun vd.,(2009), yaptığı kenevirde ekim zamanı çalışmasında da ekim zamanı geciktikçe sap verimi ve bitki biyokütlesi nin azaldığını bildirmiştir. Bizim araştırmamız bu kanıları destekler şekilde sonuçlar vermiştir. Hall vd., (2014)'e göre sap verimi bakımından ışıklenme süresinin uzunluğu önemli bulunmuştur. Benzer iklim özellikleri doğrultusunda kuzey yarım küre şartlarında Nisan ve Mayıs ayında yapılacak ekimlerin sap veriminde maksimum değer verebileceğini bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen veriler bu deneyi destekler şekilde sonuçlar vermiştir. Nisan ve Mayıs ayı ekimleri sap verimi noktasında en iyi sonuçları vermiştir. Bunun başlıca sebebi bitki gelişiminde başlıca etkili olan faktör; ışıklenme süresinin uzunluğu olmuştur.



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.12. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre sap verimi ortalamaları

Tablo 4.13. incelendiğinde genotipler arasında çok önemli fark gözlenmiştir. Narlı çeşidi sap verimi ortalamaları dekara 1398.11 kg'dır. Vezir çeşidinde ise 1517.35 kg verim vermiştir. Sönmezışık (2023), aynı ekolojik şartlar altında yürüttüğü farklı hasat zamanlarının lif verimi ve kalitesine etkisini araştırdığı çalışmada, yerli çeşitlerde sap verimini; Narlı için 649.0 kg/da, Vezir çeşidinde ise 596.5 kg/da olarak kaydetmiştir.

Amasya'da yerli kenevir çeşidi (Vezir) üzerinde en uygun azot dozlarının belirlenmesi için yapılan çalışmada, Vezir çeşidinde sap ağırlığı ortalama 928 kg/da olarak kaydetmiştir (Yazar., 2022).

Şahin (2021), Samsun ili koşullarında yerli çeşitlerde farklı azot dozu uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkilerinin araştırdığı çalışmada, Vezir çeşidinde ortalama sap verimi 719.49 kg/da, Narlı çeşidinde ise 735.3 kg/da olarak kaydetmiştir. Literatürdeki bilgiler ve bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler doğrultusunda, Vezir çeşidinin kuru sap verimi, Narlı çeşidine nazaran daha yüksek bulunmuştur.

Ekim zamanı kuru sap verimi için önemli bir faktör olarak kaydedilmiş olup, ilk üç ekim zamanı arasında önemlilik aynı düzeyde görülmüştür. Tablo 4.13'deki rakamlar incelendiğinde birinci ekim zamanı (A1) sap verimi ortalamaları 2083.26 kg/da, ikinci ekim ortalaması (A2) 1865.73 kg/da ve üçüncü ekim zamanı (A3) sap

verimi ortalaması ise 1196.75 kg/da olarak kaydedilmiştir. Dördüncü ekim zamanı (A4) sap verimi ortalamaları en zayıf sap gelişimini göstererek 685.17 kg/da verim ile kayda geçmiştir.

4.12. Ham Protein Oranı (%)

Tohumlar, hem yağ hem de protein gibi temel asitleri bünyelerinde bulundurlar. Özellikle sağlıklı ve dengeli beslenme rutinlerinde tohumların tüketimi beslenme planının önemli bir parçasıdır. Protein tüketimi büyüme ve vücutta onarımın sağlanması için tüketilmelidir. Özellikle gelişmekte olan çocukların kas ve kemik gelişimi için protein tüketimi önem arz etmektedir (Kaya vd.,2004).

Tablo 4.14. Tohum kimyasal analizleri varyans analiz tablosu

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Ham Protein Oranı (%) (F Hesap)	Ham Yağ Oranı (%) (F Hesap)
Blok	2	0.848	1.035
Çeşit	1	1.727	0.014
Ekim zamanı	3	1.400	5.249*
Ekim zamanı*çeşit	3	0.947	2.321
Hata Genel	14		
	23		
CV%		21.64	15.41

(*p< 0.05 Farklılık önemli derecede, **p< 0.01 Farklılık çok önemli derecede)

Ekim zamanlarına göre ham protein oranları Narlı çeşidinde %21.43 - 23.45 değiştiği görülmüştür. Vezir çeşidinde ise %20.54 - 23.54 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.15. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre ham protein ortalamaları

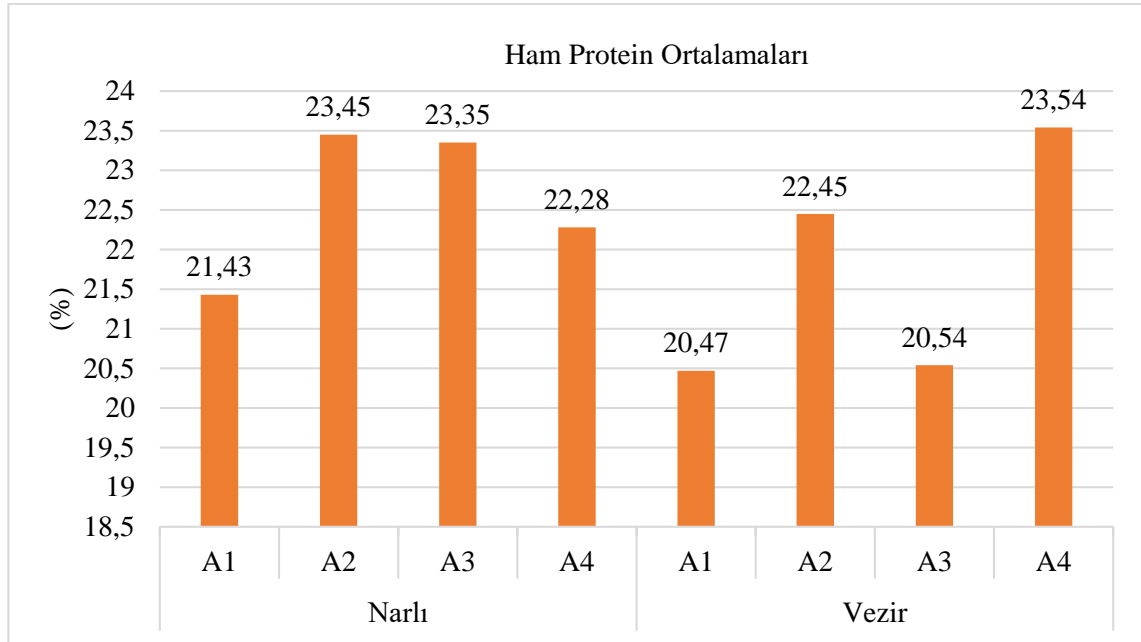
Çeşit	Ekim Zamanları				Ham Protein Ortalamaları
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	21.43	23.45	23.35	22.28	22.63
Vezir	20.47	22.45	20.54	23.54	21.63
Ortalama	20.95	27.95	21.94	22.91	

A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023



Şekil 4.13. Ham protein analizi Elementer cihazı

Tablo 4.15 incelendiğinde Narlı çeşidinde en yüksek ham protein yüzdesi ikinci ekim zamanında (A2) %23.45 olarak kaydedilmişken, Vezir çeşidinde en yüksek yüzde dördüncü ekim zamanında (A4) %23.54 olarak kaydedilmiştir. Narlı çeşidinin diğer ekim zamanlarının ham protein yüzdeleri birinci ekim zamanında (A1) %21.43, üçüncü ekim zamanında (A3) %23.35 ve dördüncü ekim zamanında (A4) ise %22.28 olarak kaydedilmiştir. Vezir çeşidinde ise birinci ekim zamanı (A1) en düşük yüzdeyi %20.47 vermiştir. İkinci ekim zamanında (A2) %22.45, üçüncü ekim zamanında (A3) ise %20.54 olarak kaydedilmiştir.



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.14. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre ham protein ortalamaları

2012 yılında Kanada'da yürütülen bir çalışmada 10 farklı kenevir çeşidinin tohumun kimyasal içeriği belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Tohum ham protein oranı %26.9 ile 30.6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Vonapartis vd., 2015).

Samsun ekolojik şartları altında yürütülen bir çalışmada yerli Narlısaray popülasyonu ve 6 farklı yabancı orjinli çeşitlerin (Futura-75, Ferimon-12, Uso-31, Finola, Santhica-27 ve Fedora-17) bölgedeki adaptasyon yetenekleri, fizyolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Kimyasal analizler doğrultusunda ham protein ve ham yağ oranının sırasıyla %21.24 ve %24.50 olduğu ve Narlısaray popülasyonunun diğer yabancı kaynaklı çeşitlere kıyasla daha yüksek protein oranına sahip olduğu araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Aksoy, 2021). Bir diğer araştırmada ise yedi farklı yabancı çeşitlerin kimyasal analizleri yapılmış, ham protein içeriklerinin %12.2 - 25.4 oranında değiştiği ifade edilmiştir (Irakli vd., 2019). Literatür bilgilerine dayanarak yerli kenevir çeşitleri için protein oranlarının ortalama değerleri yansıttığı görülmektedir. Narlı çeşidinde ham protein oranı ortalaması %22.63 olarak kaydedilmiştir. Vezir çeşidi ortalaması ise %21.63 olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.15).

4.13. Ham Yağ Oranı (%)

Tohumda ham yağ oranının yüksek olması özellikle besleyicilik noktasında büyük önem arz etmektedir. Yağ tüm canlılar için bir enerji kaynağı olması bakımından bu oranın yüksek olması arzu edilir.

Çalışma esas olarak tohumluk amaçlı yapılan yetiştiricilikte agronomik uygulamaların verimi ve verim unsurlarını nasıl etkilediğini tam olarak ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bu uygulamalardan biri olan ekim zamanı uygulamaları, önemli bir uygulama olarak kaydedilmiştir. Tablo 4.16'deki veriler incelendiğinde; Narlı çeşidinde ham yağ ortalamaları %25.55 - 34.14 arasında değişmişken, Vezir çeşidinde ise %28.45 - 35.68 arasında değiştiği görülmüştür.

Tablo 4.16. Ekim zamanlarına göre ham yağ ortalamaları (%)

Çeşit	Ekim Zamanları				Ham Yağ Ortalamaları(%)
	A1	A2	A3	A4	
Narlı	34.01	26.24	34.14	25.55	29.94
Vezir	35.68	33.62	28.45	30.16	20..16
Ortalama	34.84A	29.93A	31.29B	27.85B	

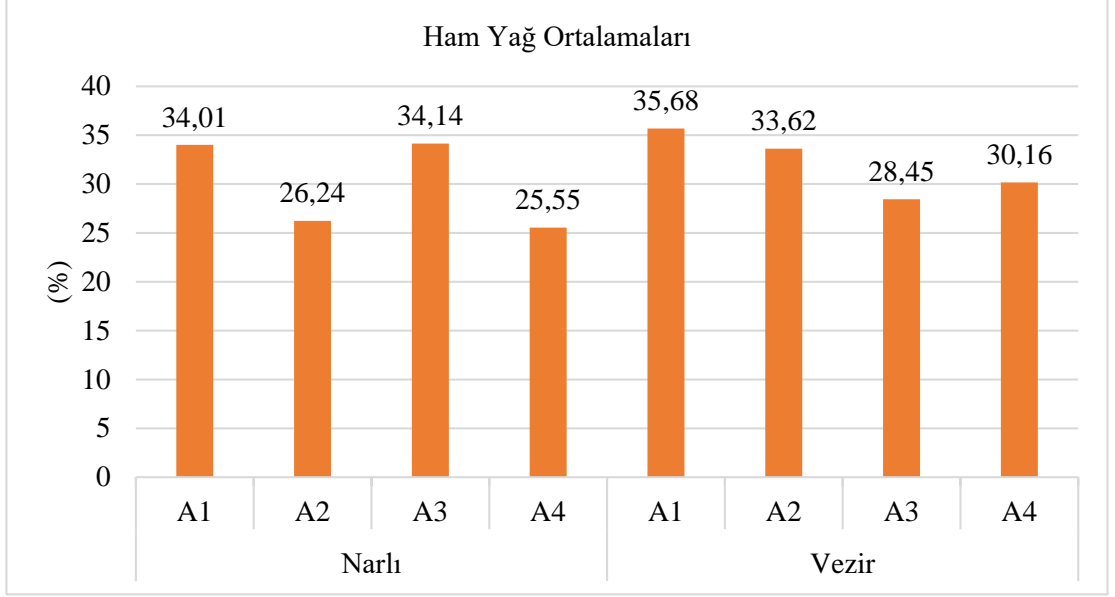
A1: 25.04.2023, A2: 10.05.2023, A3: 25.05.2023, A4: 09.06.2023

LSD Ham Yağ Verimi 0.05 = 9.3931

Şekil 4.17 incelendiğinde Narlı çeşidinde en yüksek ham yağ oranı yüzdesi üçüncü ekim zamanında (A3) %34.14 olarak kaydedilmiştir. Vezir çeşidinde ise en yüksek birinci ekim zamanında (A1) %35.68 olarak kaydedilmiştir. Narlı çeşidinde birinci ekim zamanında (A1) %34.01, ikinci ekim zamanında (A2) %26.24 ve dördüncü ekim zamanında (A4) ise %25.55 olarak kaydedilmiştir. Vezir çeşidinde ise ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranı azaldığı görülmüştür. Ham yağ oranı ortalaması İkinci ekim zamanında (A2) %33.62 üçüncü ekim zamanında (A3) %28.45 ve dördüncü ekim zamanında (A4) %30.16 olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.15. Ham yağ analizi (Soxhelet cihazı)



A1: 25.04.2023, **A2:** 10.05.2023, **A3:** 25.05.2023, **A4:** 09.06.2023

Şekil 4.16. Narlı ve Vezir çeşitlerinin ekim zamanına göre ham yağ ortalamaları

Ekim zamanı çalışmasında araştırılan çeşitler arasında istatistiksel boyutta farklılık gözlenmemiştir; fakat Tablo 4.16'daki veriler incelendiğinde, Vezir çeşidinde ham yağ ortalamaları (%30.16) Narlı çeşidi ham yağ ortalamalarına (%29.94) göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çalışmada ekim zamanının ham yağ ortalamalarını önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir. Tablo 4.16 incelendiğinde ilk iki ekim zamanı aynı sınıfta bulunmuştur. Dördüncü ekim zamanında en düşük ham yağ oranı %24.22 olarak kaydedilmiştir. Ham yağ oranları; birinci ekim zamanında (A1) %34.84, ikinci ekim zamanında (A2) %31.3 ve üçüncü ekim zamanında (A3) %29.83 olduğu tespit edilmiştir. Ham yağ ve yağ içeriği için yıl × genotip önemli bir faktör olmaktadır (Kriese vd., 2004). Bu sebeple tek yıllık verilerin daha net ifade edilebilmesi için çalışmanın farklı yıllarda tekrarlanarak güçlendirilmesi gereklidir.

4.14. Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)

Kenevir tohumunun yağ içeriği ve kalitesinin yüksek olması sebebiyle beslenme başta olmak üzere pek çok alanda kenevir yağı kullanılmaktadır. Kenevirde yağ asitleri içerisinde yoğunlukla bulunan linoleik asit ve α -linolenik asit varlığı sayesinde kolesterol düşürücü kardiyovasküler hastalıkları ve hatta pek çok kanser türünün gelişimini önlediği çalışmalarla kanıtlanmıştır (Sapino vd., 2005).

Kenevir içerisinde bulunan yağ asitleri ve oranları genotipe ve bitkinin yetiştiği ekolojiye bağlı olarak değişmektedir (Baldini ve ark., 2018). Literatür kaynaklarına göre kenevir yağ asitleri kompozisyonu ortalama %6 - 9 palmitik asit, %2 - 3 stearik asit, %10 – 16 oleik asit, %50 – 70 oranında linoleik asit ve %15 – 25 oranında linolenik asit ihtiva etmektedir (Deferne ve Pate, 1996). Ayrıca kenevir yağı içerisinde vitaminler, mineraller, karotenoidler, tokoferoller ve fitosteroller gibi minör bileşiklerde bulunmaktadır (Liang vd., 2015). Bu bileşikler insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olmakla beraber yağın kalitesini de artırmaktadır. Bitkisel yağların besin maddesi olarak kullanılması için linoleik asitin (LA) alfa linolenik asit (ALA) oranının 2:1 veya 3:1 olması beslenme için optimal olduğu bilinmektedir (Callaway vd., 1997).



Tablo 4.17. Varyasyon kaynakları

Ekim zamanı*çeşit Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	PA (C16:0) (F hesap)	POA (C16:1) (F hesap)	SA (C18:0) (F hesap)	OA (C18:1n9c) (F hesap)	ALA (C18:3n3) (F hesap)	LA (C18:2n6t) (F hesap)	AA(C20:0) (F hesap)
Blok	2	0.595	1.176	0.161	2.348	1.316	1.705	0.559
Çeşit	1	0.629	1.259	11.740**	47.128**	18.471**	1.43	35.567**
Ekim zamanı	3	9.988*	0.993	67.212**	8.049**	7.144**	0.969	2.445**
Ekim zamanı*çeşit	3	1.031	0.982	5.55*	15.479**	2.575	1.068	1.725
Hata	14							
Genel	23							
CV%		3.20	89.73	4.63	20.67	3,17	5.29	20.04

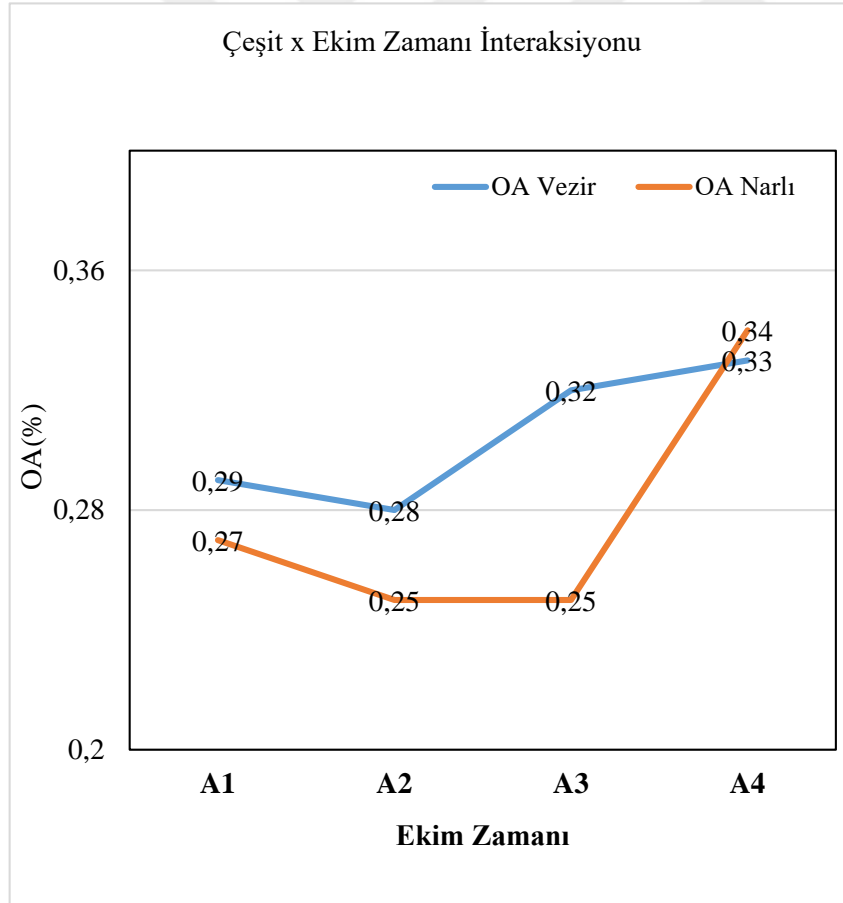
(*p< 0.05, **p< 0.01). * C16:0: Palmitik Asit (PA), C16:1: Palmitoleik Asit (POA), C18:0: Stearik Asit (SA) C18:1n9c: Oleik Asit (OA), C18:3n:3 Alfa Linoleik Asit (ALA), C18:2n6t: Linoleik Asit (LA), C20:0: Eikosoik Asit (AA)

Tablo 4.18. Yağ asitleri kompozisyonu ortalamaları (%) ve çeşitlerde çoklu karşılaştırma testi

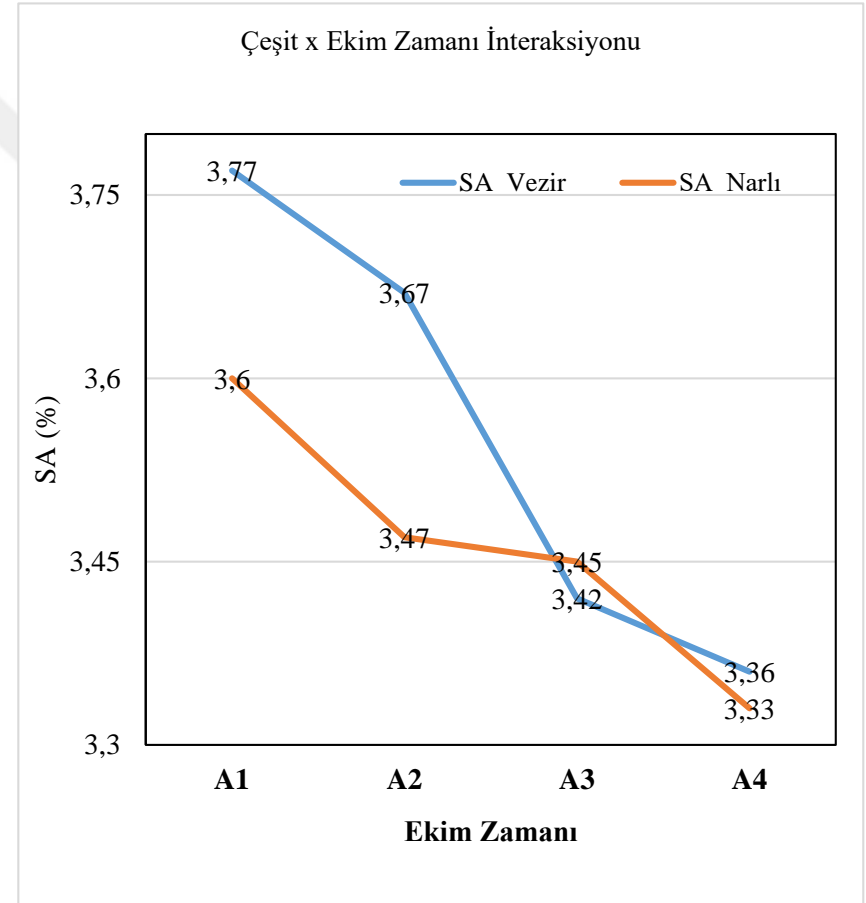
Genotip	Ekim Zamanı	Doymuş yağ asitleri (SFA)			Tekli Doymamı Yağ Asitler (MUFA)		Çoklu Doymamı Yağ Asitleri (PUFA)	
		PA (C16:0)	AA (C20:0)	SA (C18:0)*	OA (C18:1n9c)**	POA (C16:1)	LA (C18:2n6t)	ALA (C18:3n3)
Vezir	A1	8.99	0.55	3.77a	0.29a	0.11	57.27	27.33
	A2	8.86	0.55	3.67ab	0.28b	0.34	57.51	26.59
	A3	8.49	0.69	3.42c	0.32a	0.11	57.46	27.65
	A4	8.74	0.66	3.36c	0.33a	0.10	57.84	27.60
	Ortalama**	8.74	0.61a	3.55a	0.30a	0.30	57.52	27.29a
Narlı	A1	8.82	0.46	3.6a	0.27a	0.10	58.26	25.45
	A2	8.91	0.44	3.47b	0.25b	0.10	58.43	26.08
	A3	8.26	0.47	3.45b	0.25b	0.10	58.24	26.89
	A4	8.84	0.45	3.33c	0.34a	0.90	57.17	27.16
	Ortalama**	8.71	0.45b	3.48b	0.28b	0.16	58.03	26.39b

A1: 25.04.2023, **A2:**10.05.2023, **A3:**25.05.2023, **A4:**09.06.2023, (*p< 0.05 Farklılık önemli derecede, **p< 0.01 Farklılık çok önemli derecede).

LSDSA = (Ekim zamanı*çeşit) 0.096 LSDOA (Ekim zamanı*Çeşit)= 0.0525



Şekil 4.18. Stearik asit (SA) çeşit*ekim zamanı interaksiyonu çizgi grafiği *p< 0.05



Şekil 4.17. Oleik asit (OA) çeşit*ekim zamanı interaksiyonu çizgi grafiği **p< 0.01

Tablo 4.19. Ekim zamanlarında çoklu karşılaştırma testi

Ekim Zamanı	C16:0 (%)*	Ekim Zamanı	C18:0 (%)**	Ekim Zamanı	C18:1n9c (%)**	Ekim Zamanı	C18:3n3 (%)**
A1	8.90a	A1	3.73a	A4	0.33a	A4	27.38a
A2	8.89b	A2	3.57b	A3	0.32a	A3	27.27a
A4	7.37b	A3	3.43c	A2	0.28b	A1	26.33b
A3	8.79b	A4	3.34d	A1	0.29b	A2	26.39b
LSD 0.05 = 0.291		LSD 0.01= 0.291		LSD 0.01 = 0.633		LSD 0.01 = 0.633	

C16:0: Palmitik Asit, C18:0: Stearik Asit, C18:1n9c: Oleik Asit, C18:3n:3 Alfa Linoleik Asit,

A1: 25.04.2023, **A2:**10.05.2023, **A3:**25.05.2023, **A4:**09.06.2023, (*p< 0.05 Farklılık önemli derecede, **p< 0.01 Farklılık çok önemli derecede)

Yağ asitleri kompozisyon sonuçlarına göre yapılan varyans analizi tablosu Tablo 4.17.de verilmiştir. İstatiksel sonuçlar ekim zamanı uygulamalarının yağ asitleri üzerinde oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Palmitik asit (PA) ekim zamanı uygulamalarından önemli derecede etkilendiği tespit edilmiştir. Palmitoleik asit (POA) ekim zamanı uygulamalarından etkilenmemiştir. Oleik asit (OA) içeriği, ekim zamanı uygulamalarından çok önemli (p< 0.01) derecede etkilenmiştir; ayrıca çeşitler arasında da oleik asit oranı istatistiksel farklılık göstermiş (p< 0.01) olup, ekim zamanı ve çeşit etkileşimi anlamlı bulunmuştur (p< 0.01). Alfa-linoleik (ALA) asit için çeşitler ve ekim zamanı uygulamaları çok anlamlı (p< 0.01) bulunmuşken, linoleik asit (LA) içeriği hiçbir uygulamadan etkilenmediği görülmüştür. Son olarak eikosanoik asit içeriği (AA), çeşitler arasında çok önemli derecede farklılık olduğu tespit edilmiştir (p< 0.01).

Uygulanan uygulamalar sonucunda, anlamlı çıkan her bir faktörde Yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde, Vezir, Narlı çeşidine kıyasla daha üstün olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17.). Ekim zamanı uygulamaları, PA içeriği etkilemiştir. PA içeriği birinci ekim zamanı (%8.90), diğer ekim zamanlarına göre daha üstün bulunmuştur (Tablo4.18). POA içeriği %0.1 – 0.34 arasında değişmiştir ve istatistiksel fark gözlenmemiştir. SA içeriği hem çeşitler, hem ekim zamanı uygulamaları hem de bu faktörlerin arasındaki etkileşim çok anlamlı bulunmuştur. SA içeriği bakımından Vezir çeşidi %3.36 – 3.77, Narlı çeşidi %3.33 - 3.69 arasında değişmiştir. Ekim zamanı uygulamalarında ise ekim zamanı geciktikçe SA içeriğinde azalma gözlenmiştir. LSD testi sonucunda birinci ekim zamanı %3.37 ortalama ile en iyi sonucu vermiş, her bir uygulama arasında farklı sınıflar olduğu tespit edilmiştir. OA içeriği hem çeşitler hem de ekim zamanı uygulamaları arasında çok önemli farklılık tespit edilmiştir. OA ortalaması Vezir çeşidinde %0.30, Narlı çeşidinde ise %0.28 olarak bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre OA içeriği %0.25 – 0.32 arasında değişerek, en iyi ortalamalar LSD testi sonucunda birinci (%0.33) ve ikinci (%0.32) ekim zamanı uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. ALA içeriği, Vezir çeşidinde %26.59 - 27.65, Narlı çeşidinde ise %25.45 - 27.16 arasında değişmiştir. LSD testi sonucunda da ekim zamanı geciktikçe bu oranın azaldığı görülmüştür. Birinci (%27.38) ve ikinci (%27.27) ekim zamanı en iyi uygulama olarak aynı sınıf içerisinde yer almıştır. LA oranı, herhangi bir uygulamadan etkilenmemiştir. LA ortalamaları %57.52 – 58.03 arasında değişmiştir. AA içeriği çeşitler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.01$). AA içeriği Vezir çeşidi ortalaması %0.61, Narlı çeşidinde ise %0.45 olarak tespit edilmiştir.

Doymamış yağ asitleri, hayvan organizmaları tarafından sentezlenemezler. Bu sebeple gıdalar ile dışarıdan alınması gereklidir. Doymamış yağ asitleri omega-3 ve omega-6 yağ asitleri formundadır. Bu yağ asitleri, Beyin gelişimi, immün sistem, kolesterol düzenleme ve kalp sağlığı için oldukça önemlidir (Kaya vd.,2004). Kenevir tohumu gerek yağ, gerekse protein içeriği bakımından zengin ve besleyicidir. Bu sebeple kenevir tohumu pek çok diyet ve beslenme programına alınması önerilmektedir (Liang vd., 2015). Bitkisel yağların besin maddesi olarak kullanılması için linoleik asidin (LA) alfa linolenik asit (ALA) oranının 2:1 veya 3:1 olması beslenme için optimal olduğu bilinmektedir (Callaway vd., 1997). Tablo 4.18. incelendiğinde Vezir ve Narlı tohumları bu ifadeye uymaktadır.

Kuzey İran'da farklı bölgelerde (Alborz, Safrabasteh ve Chalaky) yetişen dört

farklı kenevir çeşidinde (Fars ve Yezd eyaletleri, Fedora-17 ve Fedora17-2) tohum veriminin ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişimleri inceleme amacıyla yürütülen bir çalışmada; linoleik asit oranları (LA) %56.80 – 63.98, alfa linolenik asit (ALA) %22.91 - 7.57, Gama Linolenik Asit (GLA) %2.10 – 2.08 ve Oleik asit içeriği %10.30 – 21.36 aralığında değiştiği, ekolojinin, yağ asidi profilleri üzerinde anlamlı etkisi bulunmadığı bildirilmiştir (Abdollahi vd., 2020).

Hırvatistan'da yapılan bir çalışmada ise, 11 farklı kökenli kenevir tohumundaki yağ asidi profili incelenmiştir. %9.43 - 11.33 oranında doymuş yağ asitleri içerdiği özellikle palmitik ve stearik yağ asitlerinin bol miktarda olduğunu bildirmişlerdir. Tekli doymamış yağ asitleri bakımından ise en bol bulunan yağ asidinin %10.29 - 14.57 oranında oleik asit olduğu ayrıca omega-6 ve omega-3 oranının değişkenlikler gözlediklerini bildirmişlerdir (Petrović vd., 2015). Araştırmamızda ise yerli kenevir çeşitleri için tekli doymamış yağ asitleri oranı oldukça düşük çıkmıştır. Özellikle oleik asit içeriği %0.28 - 0.30 arasında değişmiştir.

2015 yılında farklı hasat zamanlarının, kenevirde yağ asidi profiline etkisi araştırılmıştır. Çalışma hasat zamanlarının yağ asitleri üzerinde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir (Marzocchi ve Caboni, 2020). Ayrıca hasat zamanları ile ilişkili olan ekim zamanı uygulamaları da yağ asitleri profili üzerinde etkili olduğu varyans analiz tablosunda kanıtlanmıştır (Tablo 4.17-19).

İtalya'da iki farklı kenevir çeşidinin (Futura75 ve Carmagnola) yağ asitleri kompozisyonundaki farkların ortaya koymak üzere bir çalışma yapılmıştır. Çeşitler arasında büyük oranda farklılık görülmüş ve genotiplerin yağ asidi profili üzerindeki etkisi ispatlanmıştır. Araştırmamızda Vezir ve Narlı çeşitlerinin yağ asidi kompozisyonunda çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir ve pek çok özellik bakımından Vezir çeşidi Narlı çeşidine kıyasla daha üstün bulunmuştur. Her iki çeşidin de yağ asitleri, standartların üzerinde olduğu da görülmektedir.

4.15. Korelasyon Analizi

Korelasyon analizi, iki veya daha fazla değişkenin arasındaki etkileşimin yönünü ve kuvvetini göstermek amacıyla yapılan istatistiksel testtir. Korelasyon katsayısı olarak ifade edilen sayısal değer 1 ve -1 değerleri arasında ifade edilir. Bu oran 1 ve -1'e ne denli yakınsa iki değişken arasındaki ilişkide o denli kuvvetlidir.

Bu araştırmada değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.20 de gösterilmiştir.

Tablo 4.20. Korelasyon analizi

	BB	TS	SK	YS	MDB	TV	BD	SV	HP	HY	PA	POA	SA	OA	ALA	LA
BB	r 1															
TS	r .013	1														
SK	r .493*	-.334	1													
YS	r -.090	-.494*	.192	1												
MDB	r .102	.746**	-.257	-.457*	1											
TV	r .043	-.343	.444*	-.084	-.324	1										
BD	r .543**	.611**	.237	-.518**	.692**	-.061	1									
SV	r -.225	-.442*	-.011	-.041	-.506*	.254	-.281	1								
HP	r .235	.028	-.036	.073	-.102	.067	-.082	-.034	1							
HY	r -.077	.490*	-.375	-.258	.522**	-.323	.294	-.082	-.108	1						
PA	r -.122	.308	-.060	-.122	.205	-.037	.220	-.190	-.269	-.047	1					
POA	r -.168	.166	.188	-.063	.356	.340	.160	-.162	-.158	.143	.000	1				
SA	r .031	.615**	-.279	-.618**	.675**	-.260	.635**	-.131	-.108	.368	.418*	-.091	1			
OA	r .103	-.305	.556**	.311	-.593**	.342	-.242	.236	-.149	-.151	-.148	-.098	-.599**	1		
ALA	r .169	-.675**	.524**	.267	-.528**	.362	-.302	.199	-.342	-.237	.103	-.002	.412	.631**	1	
LA	r -.176	.324	-.458*	.075	.242	-.396	.001	-.248	.169	.504*	.147	.020	.067	-.235	.103	1

n = 24

(*p< 0.05 Farklılık önemli derecede, **p< 0.01 Farklılık çok önemli derecede)

Morfolojik Özellikler (n =10); BB: Bitki Boyu, TS: Teknik Sap, SP: Sap Kalınlığı, YS: Yaprakçık Sayısı, MDB: Metrekaredeki Hasat Edilen Bitki Sayısı, TV: Tohum Verimi, BD: Bin Dane, SV: Sap Verimi, Kimyasal Özellikler: HP: Ham Protein, HY: Ham Yağ, PA:Palmitik Asit, PAO: Palmitoleik Asit, SA: Stearik Asit, OA: Oleik Asit, ALA: Alfa Linoleik Asit, LA: Linoleik Asit

Korelasyon analizi sonucunda sap kalınlığı ve bitki boyu parametreleri arasında korelasyon katsayısı 0.493 olarak önemli bulunmuştur. Bu demek oluyor ki sap kalınlığı artıkça bitki boyu da artmaktadır. Literatür bilgileri ışığında veriler incelendiğinde, kenevirde bu iki parametre arasındaki ilişki için sınırlı kaynakların bulunması tartışmanın kapalı kalmasına sebep olmuştur; ancak bitki kütle olarak büyüdükçe, bitkinin dik durabilmesi ve çevresel etkilerden korunabilmesi için bitki sapı aynı doğrultuda kalınlaşmıştır. Yaprakçık sayısı ve teknik sap uzunluğu arasında korelasyon katsayısı -0.495 olarak önemli bulunmuştur. Tohumluk amaçlı yapılan kenevir yetiştiriciliğinde ekimler daha seyrek olması, dallanmayı teşvik eden bir unsurdur. Bu durum bitkinin dikine büyümesini engellemesiyle teknik sap uzunluğunun daha kısa kalmasıyla açıklanabilir (Hall vd., 2014). Metrekareye düşen bitki sayısı ile teknik sap uzunluğu arasında korelasyon katsayısı 0.766 olarak çok önemli bulunmuştur. Sık ekimlerin, teknik sap uzunluğuna olumlu etkisi vardır. Bu sebeple lif amaçlı kenevir yetiştiriciliği için metrekareye atılan tohum sayısı önemlidir. Fakat yapılan bir çalışmada, Artan ekim yoğunluğu ile selüloz içeriği bakımından negatif korelasyon olduğu ve metrekaredeki hasat edilen bitki sayısının artmasıyla lif içeriğinde azalma gözlemlendiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Ek olarak kenevirde biyokütle verimi ile ekim sıklığı arasında önemli korelasyon olduğu bildirilmiştir (Burczyk vd., 2009). Ayrıca metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ile yaprakçık sayısı arasında negatif ilişki bulunmuştur. Bu ilişkinin korelasyon katsayısı -0.457 olarak önemli bulunmuştur. Tohum verimi ve sap kalınlığı arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Bu ilişkinin katsayısı 0.444 olarak önemli bulunmuştur. Bin dane ağırlığı; bitki boyu, metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ve teknik sap uzunluğu arasında çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişkilerin korelasyon katsayıları sırasıyla 0.533, 0.692 ve 0.611 olarak bulunmuştur. Sap verimi, teknik sap uzunluğu ve metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı arasında önemli derecede negatif korelasyon tespit edilmiştir. Bu ifadelerin katsayıları sırasıyla -0.442 ve -0.506 olarak saptanmıştır. Ham yağ oranının teknik sap ile önemli ilişkisi bulunmuştur. Korelasyon katsayısı sırasıyla 0.490 ve 0.511 olarak tespit edilmiştir. Ham yağ oranı ile metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı arasında çok önemli korelasyon katsayısı 0.522 tespit edilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonundaki değişimlerin morfolojik özellikleri ile ilişkileri incelendiğinde stearik asit; teknik sap uzunluğu (0.615), metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı (0.675), bin dane ağırlığı (0.635), ve palmitik asit (0.418) arasında pozitif, yaprakçık sayısı (-0.618) ile arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Oleik asit ise sap kalınlığı

(0.556) ile pozitif, metrekaresindeki hasat edilen bitki sayısı (-0.593) ve stearik asit (-0.599) ile arasında negatif korelasyon görülmüştür. Alfa linoleik asit incelendiğinde sap kalınlığı (0.524) ve oleik asit (0.631) arasında pozitif, teknik sap uzunluğu (-0.675) ve metrekaresindeki hasat edilen bitki sayısı (-0.528) ile arasında negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Genel olarak incelendiğinde kenevirde teknik sap uzunluğu ve metrekaresindeki hasat edilen bitki sayısı parametreleri hem morfolojik hem de kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Sap kalınlığı sayısı ise genel olarak yağ asidi profili üzerinde pozitif ilişki göstermektedir. Korelasyon tablosu incelendiğinde, kenevirde tohum amaçlı yetiştiricilik için agronomik faaliyetlerin önemi görülmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu sonuçlar doğrultusunda, kenevir yetiştiriciliğinde ekim zamanlarının iyi belirlenmesi, verimlilik ve sürdürülebilirlik için oldukça önemlidir. İdeal ekim zamanlarının belirlenmesi, bitkilerin büyümesi ve gelişmesi için doğru süreçler ile desteklenmesi gereklidir. Bu hususta fotoperiyot ve sıcaklık kenevir yetiştiriciliğinde önemli uygulamalardır. Bununla birlikte doğru ekim zamanlarının belirlenmesinde çeşidin vejetasyon süresinin bilinmesi de oldukça önemlidir.

Kenevir (*Cannabis sativa* L.) ekim zamanı uygulamalarına bağlı olarak büyüme ve gelişiminin nasıl değiştiği kapsamlı olarak ortaya konmuştur. Ekim zamanı geciktikçe kenevirin çıkış süreleri kısalmış ve metrekaresindeki hasat edilen bitki sayısında azalma tespit edilmiştir. Çiçeklenme sürecinde benzer şekilde etkilenmiş ve vejetasyon süreci ekim zamanı geciktikçe kısalmıştır. Örneğin, vejetasyon süresi birinci ekim zamanında 160 gün iken, dördüncü ekim zamanında bu süre 127 güne kadar düşmüştür. Bu sebeple hasat zamanları ekim zamanlarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir.

Ekim zamanları uygulamaları geciktikçe kenevirde dişi bitki oranlarının arttığı görülmüştür. Çeşitler arasında ise Narlı çeşidi, Vezir çeşidine kıyasla daha yüksek oranda erkek bitki oranı tespit edilmiştir. Bitki boyu ve teknik sap uzunluğu da ekim zamanı uygulamalarından etkilenen parametrelerden olmuştur. Ekim zamanı geciktikçe bitki boyu ve teknik sap uzunluğu kısalmıştır. Sap kalınlığı ise ekim zamanı geciktikçe arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca yaprakçık sayısı da ekim zamanı gecikmesiyle artmıştır. Her iki çeşitte de tohum verimleri incelendiğinde, metrekaresindeki hasat edilen bitki sayısının ekim zamanı geçtikçe azaldığı buna bağlı olarak tohum veriminin arttığı görülmüştür. Bu iki parametrenin arasındaki zıt ilişkinin sebebi geriye kalan bitkilerin daha iyi besin alınımı sağladığı, daha fazla dallanabilmesi ve daha çok çiçek vermesi dolayısıyla daha çok tohum vermesine sebep olmuştur. İkinci ve üçüncü ekim zamanlarında tohum verimi diğer ekim zamanlarına kıyasla daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekim zamanı geciktikçe her iki uygulama arasında dekara yaklaşık 50 kg tohum kaybı olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak tohum verimi yönünden Vezir çeşidi, Narlı çeşidine kıyasla daha üstün bulunmuştur. Vezir çeşidinde tohum verimi ortalaması 116.01 kg/da iken, Narlı çeşidinde 77.65 kg/da olarak kaydedilmiştir. Bin dane ağırlığı tohumun kalitesini ve dolgunluğunu ölçen bir parametredir. Narlı çeşidinde bin dane ağırlığı ortalamaları

14.48 g ile 18.74 g arasında değişmişken, vezir çeşidinde 14.14 g ile 18.74 g arasında değişmiştir. Ekim zamanı uygulamaları kenevirdeki ham protein değeri üzerinde etkili bulunmamıştır. Ham yağ değerleri ekim zamanı değişikliklerinden etkilenmiştir. Ekim zamanı gecikmesi, ham yağ içeriğinde artışa yol açtığı tespit edilmiştir. Ham yağ değerleri ekim zamanlarına bağlı olarak %25.55 ile %35.68 arasında değişmiştir.

Araştırmaya dayanarak tohum verimi ve ham protein oranı için en uygun ekim zamanı Mayıs ayında yapılan ikinci ekimlerden elde edildiği görülmüştür. Ham yağ verimi noktasında geç ekimler daha verimli bulunmuştur. Tüm parametreler arasındaki ilişki incelendiğinde özellikle bin dane ağırlığı diğer pek çok değişkenle (metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı ve teknik sap uzunluğu) arasında önemli ilişkiler içerdiği görülmüştür. Ham yağ değişkeni ile metrekaredeki hasat edilen bitki sayısı arasında ilişki önemli çıksa da diğer değişkenlerle arasındaki ilişki zayıf bulunmuştur. Sap kalınlığı ve yaprakçık sayısı arasında ise belirgin negatif bir ilişki bulunmaktadır. Son olarak yağ asitleri kompozisyonu ile morfolojik özellikler arasındaki etkileşim incelendiğinde, teknik sap uzunluğu ve sap kalınlığı yağ asitleri üzerinde etkili parametreler olduğu görülmüştür. Genel olarak parametreler arasında güçlü etkileşimler görülmektedir. Bu da belirli değişkenlerin birbiri ile etkileşimini ortaya koymaktadır. Özet olarak; Samsun ekolojisi için tohumluk amaçlı yapılan yetiştiricilikte Mayıs ayının ilk yarısında yapılan ekimlerin daha verimli olduğu görülmüştür. Nisan sonu ve Mayıs başı ekimler önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abdollahi, M., Sefidkon, F., Calagari, M., Mousavi, A., & Mahomoodally, M. F. (2020). A comparative study of seed yield and oil composition of four cultivars of Hemp (*Cannabis sativa* L.) grown from three regions in northern Iran. *Industrial crops and products*, 152, 112397.
- Adamovics, A., Ivanovs, S., & Bulgakov, V. (2017). Investigations about the impact of the sowing time and rate of the biomass yield and quality of industrial hemp. *Agronomy Research*, 15(4), 1455–1462.
- Aksoy, D. (2021). *Samsun ekolojik koşullarında Narlısaray populasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 63, Samsun.
- Amaducci, S., Colauzzi, M., Bellocchi, G., & Venturi, G. (2008). Modelling post-emergent hemp phenology (*Cannabis sativa* L.): theory and evaluation. *European Journal of Agronomy*, 28(2), 90-102.
- Anonim. (2007). *Samsun İlinin Fiziki Durumu ve Avantajları* Samsun Tarım İl Müdürlüğü. Retrieved 26.02 from https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Kitaplarimiz/samsun_ilinin_fiziki_durumu_ve_avantajlari.pdf
- Aytaç, S. (2024). *Her Yönüyle Kenevir* (S. Aytaç, A. K. Ayan, Ş. F. Arslanoğlu, & Ö. Balpınar, Ed.). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Aytaç, S., & Sönmezışık, N. (2023). “Kenevirin Morfolojisi”. S. Aytaç, A. K. Ayan, Ş. F. Arslanoğlu, & Ö. Balpınar (Ed.), *Her Yönüyle Kenevir* (pp. 551). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları.
- Baldini, M., Ferfuaia, C., Piani, B., Sepulcri, A., Dorigo, G., Zuliani, F., Danuso, F., & Cattivello, C. (2018). The performance and potentiality of monoecious hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars as a multipurpose crop. *Agronomy*, 8(9), 162.
- Balpınar, Ö., & Aytaç, S. (2021). Medical *cannabis* and health: a pharmacological review tıbbi kenevir ve sağlık: farmakolojik bir derleme. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 45(3).
- Başbağ., S.ve Ekinci, R. (2020). “Bölüm 5”. S. Başbağ., & R. Ekinci (Ed). *Kenevir Tarımı* (s. 61-84). Ankara: Palme.
- Bennett, S. J., Snell, R., & Wright, D. (2006). Effect of variety, seed rate and time of cutting on fibre yield of dew-retted hemp. *Industrial crops and products*, 24(1), 79-86.
- Bihter, O., Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L., Cemal, K., & Bakal, H. (2017). Dünya ve Türkiye’de yağlı tohum ve ham yağ üretimine bir bakış. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 149-153.
- Burczyk, H., Grabowska, L., Strybe, M., & Konczewicz, W. (2009). Effect of sowing density and date of harvest on yields of industrial hemp. *Journal of Natural Fibers*, 6(2), 204-218.
- Callaway, J. C., Tennilä, T., & Pate, D. W. (1997). Occurrence of “omega-3” stearidonic acid (cis-6, 9, 12, 15-octadecatetraenoic acid) in hemp (*Cannabis sativa* L.) seed. *Journal of International Hemp Association*, 3, 61-63.
- Clarke, R., & Merlin, M. (2013). *Cannabis. Evolution and Ethnobotany*, University of Cali. In: *fornia Press*, Berkeley and Los Angeles.
- Cosentino, S. L., Testa, G., Scordia, D., & Copani, V. (2012). Sowing time and prediction of flowering of different hemp (*Cannabis sativa* L.) genotypes in southern Europe. *Industrial crops and products*, 37(1), 20-33.
- Çelik, H. *Eskiçağda Anadoluda dokuma (MÖ 1974-1719)*. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Ana Bilim Dalı, 190, Pamukkale.
- Davies, P. J. (2000). *Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology*. İsviçre, Springer Science & Business Media.

- Deferne, J.-L., & Pate, D. W. (1996). International Hemp Association. *Journal of the International Hemp Association*, 3(1).
- Dinçel, N. G. K. (2022). Determination of oil ratio and fatty acid composition of the seed obtained from the *cannabis* plant grown in Sivas ecological conditions in the first production year. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 11-16.
- FAO. (2022). *Crops and livestock products*. FAOSTAT: FAO Retrieved 06/2022 from <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Gurr, M. (2002). *Lipid Biochemistry*. Amerika: Blackwell Science Ltd.
- Gül, V., Öztürk, E., & Polat, T. (2016). Günümüz Türkiye'sinde bitkisel yağ açığını kapatmada ayçiçeğinin önemi/the importance of sunflower to overcome deficiency of vegetable oil in Turkey. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 30(1), 70-76.
- Gün, M. (2019). *Türkiye Kenevir (Cannabis sativa L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 62, Samsun.
- Hall, J., Bhattarai, S. P., & Midmore, D. J. (2012). Review of flowering control in industrial hemp. *Journal of Natural Fibers*, 9(1), 23-36.
- Hall, J., Bhattarai, S. P., & Midmore, D. J. (2014). Effect of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) planting density on weed suppression, crop growth, physiological responses, and fibre yield in the subtropics. *Renewable Bioresources*, 2(1), 1-7.
- Hanson, J. B., & Williams, K. (2016). *Soil fertility and plant nutrition*. Amerika: Wiley-Blackwell.
- Himmetoğlu, M. F. (2020). Eski Çağda Kenevir Bitkisinin Kullanım ve Yayılımı Hakkında Yeni Bir Değerlendirme. *History Studies*, 12(3), 1129-1142.
- Holzman, S. (2019). Unfolding a geometric textile from 9th-century Gordion. *Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens*, 88(3), 527-556.
- İncekara, F. (1979). *Endüstri Bitkileri ve Islahı-Cilt-2*. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Irakli, M., Tsaliki, E., Kalivas, A., Kleisaris, F., Sarrou, E., & Cook, C. M. (2019). Effect of genotype and growing year on the nutritional, phytochemical, and antioxidant properties of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds. *Antioxidants*, 8(10), 491.
- Karce, T. (2019). The application of hemp (*Cannabis sativa* L.) for a green economy: A review. *Turkish Journal of Botany*, 43(6), 710-723.
- Kaushal, S. (2012). Impact of physical and chemical mutagens on sex expression in *Cannabis sativa*. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Science*, 2, 97-103.
- Kavut, F. (2024). *Farkli Lokasyonlarda Üretimi Yapılan Kenevir (Cannabis Sativa Spp) Bitkisinde Çevre Genotip İnteraksiyonunun Tespiti*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 60, Samsun.
- Kaya, Y., Duyar, H. A., & Erdem, M. E. (2004). Balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi. Kılınç, M., Kutbay, H. G., Yalçın, E., & Bilgin, A. (2006). Bitki ekolojisi ve bitki sosyolojisi uygulamaları. *Palme Yayıncılık, Ankara*.
- Kriese, U., Schumann, E., Weber, W., Beyer, M., Brühl, L., & Matthäus. (2004). Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 *Cannabis sativa* L. genotypes. *Euphytica*, 137, 339-351.
- Kurt, O., Çelik, N., Merve, G., Hacikamiloğlu, M. S., Özyılmaz, T., & Şenel, A. A. (2017). Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının ham yağ oranları ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 206-210.
- Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S., & Raskin, I. (2000). The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition. *Journal of Nutraceuticals, functional & medical foods*, 2(4), 35-53.
- Liang, J., Appukuttan Achary, A., & Thiyam-Holländer, U. (2015). Hemp seed oil: Minor components and oil quality. *Lipid Technology*, 27(10), 231-233.
- Lisson, S., Mendham, N., & Carberry, P. (2000). Development of a hemp (*Cannabis sativa* L.) simulation model 1. General introduction and the effect of temperature on the pre-emergent development of hemp. *Australian journal of experimental agriculture*, 40(3), 405-411.

- Marzocchi, S., & Caboni, M. (2020). Effect of harvesting time on hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil lipid composition. *Italian Journal of Food Science*, 32(4).
- Mert, M. (2017). *Lif bitkileri*. (Güncellenmiş 2. Basım), yayın no: 1734. Ankara: *Fen Bilimleri Nobel Akademik Yayıncılık*.
- MGM. (1972). Bitkilerin Büyüme Derece Günleri Tekniği ve Orta, Doğu, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Buğday'ın Hasat Zamanının İstidlası. *Tekser Atölyesi*. Retrieved 09.01.2023 from <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/bitkiler.pdf>
- MGM. (2023). Samsun İline Ait Mevsim Normalleri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Retrieved 12.12.2023 from <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=SAMSUN>
- Onay, A., Haspolat, Y. K., & Türken, A. (2021). “Endüstriyel Kenevir Tohumlarının Proteinleri, Yağları Ve Bir Besin Kaynağı Olarak Potansiyel Kullanımları”. Onay, A (Ed). *Çocuk Kronik Hastalıklarında Beslenme-5- Çocuk Endokrinolojisinde Beslenme, Nutrisyon ve kaynakları*. Ankara: Orient yayınları.
- Örs, Ö., & Öztürk, Ö. (2018). Konya koşullarında yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3), 305-311.
- Pallardy, S. G. (2008). “Plant hormones and other signaling molecules,” in *Physiology of woody plants*, 3rd edition. Pallardy, S. G. (ed). Columbia, Missouri: Academic Press, 367–377. doi: 10.1016/B978-012088765-1.50014-2
- Paslı, R. (2021). *Bazı yerli kenevir (Cannabis sativa L.) genotiplerinin verim durumu ile morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 73, Samsun.
- Petrović, M., Debeljak, Ž., Kezić, N., & Džidara, P. (2015). Relationship between cannabinoid content and composition of fatty acids in hempseed oils. *Food Chemistry*, 170, 218-225.
- Riboni, M., Robustelli Test, A., Galbiati, M., Tonelli, C., & Conti, L. (2014). Environmental stress and flowering time: the photoperiodic connection. *Plant signaling & behavior*, 9(7), e29036.
- Rupasinghe, H. V., Davis, A., Kumar, S. K., Murray, B., & Zheljzkov, V. D. (2020). Industrial hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) as an emerging source for value-added functional food ingredients and nutraceuticals. *Molecules*, 25(18), 4078.
- Sapino, S., Carlotti, M. E., Peira, E., & Gallarate, M. (2005). Hemp-seed and olive oils: Their stability against oxidation and use in O/W emulsions. *International Journal of Cosmetic Science*, 27(6), 355-355.
- Senglong, T., Kaveeta, L., & Nanakorn, W. (2009). Effect of sowing date on growth and development of Thai hemp (*Cannabis sativa* L.). *Agriculture and Natural Resources*, 43(3), 423-431.
- Sönmezışık, N. (2023). *Yerli Ve Yabancı Orijinli Kenevir Çeşitlerinde Erken Ve Geç Hasat Dönemlerinin Lif Verimi Ve Lif Kalitesine Etkisi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 60, Samsun.
- Stearn, W. T. (1975). Typification of *Cannabis sativa* L. *Botanical Museum Leaflets, Harvard University*, 23(9), 13-20.
- Strzelczyk, M., Lochynska, M., & Chudy, M. (2022). Systematics and botanical characteristics of industrial hemp *Cannabis sativa* L. *Journal of Natural Fibers*, 19(13), 5804-5826.
- Şahin, M. (2023). *Yerli Kenevir Çeşitlerinde Azot Dozu Uygulamalarının Lif Verimi İle Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 60, Samsun.
- Şakar, H. (2022). *Tokat Kazova Şartlarında İkinci Ürün Kenevir (Cannabis Sativa Var. Sativa) Yetiştiriciliğinde Farklı Ekim Sikliklerinin Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi* Tokat Gaziosmapaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 174, Tokat.
- Şehirli, S. (1989). *Tohumluk ve Teknolojisi*. Ankara: *Ankara Ünv. BasımEvi*. ISBN 975-482-0, 39-2, Ankara.

- Şevik, M. A. (2020). Kenevirde Görülen Hastalıklara Genel Bir Bakış. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(2), 748-762.
- Taşlıgil, N., & Şahin, G. (2019). Türk tarım hayatında kenevir/kendir (*Cannabis sativa* L.) yetiştiriciliğinin yeniden başlaması ve yaşanan gelişmeler. I. *İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi*, İstanbul.
- Tripathi, A., & Kumar, R. (2022). "Industrial hemp for sustainable agriculture: A critical evaluation from global and Indian perspectives". Taripathi, A., Kumar, R., (Eds). in: *Cannabis/Hemp for Sustainable Agriculture and Materials* (s. 29-57). İsviçre: Springer.
- Uğurlu, M. (2021). Endüstriyel Kenevir Tohum Üretimini Ekonomik Analizi: Vezirköprü Örneği. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(özel sayı), 3507-3518.
- Van der Werf, H., Haasken, H., & Wijlhuizen, M. (1994). The effect of daylength on yield and quality of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.). *European Journal of Agronomy*, 3(2), 117-123.
- Veličkova, S. K., Bruhl, L., Mitrev, S. s., Mirhosseini, H., & Matthaus, B. (2015). Quality evaluation of cold-pressed edible oils from Macedonia. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117(12), 2023-2035.
- Vonapartis, E., Aubin, M.-P., Seguin, P., Mustafa, A. F., & Charron, J.-B. (2015). Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*, 39, 8-12.
- Yazar, B. (2022). *Amasya İklim Koşullarında Farklı Dozlarda Uygulanan Azot Gübresinin Yerli Kenevir Çeşidinde (Vezir 55) Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 68, Samsun.
- Yazici, L., Yılmaz, G., Koçer, T., & Şakar, H. (2020). Investigation of some yield characteristics of hemp (*Cannabis sativa* L.) in Tokat Ecology. *Journal of International Environmental Application and Science*, 15(2), 104-108.
- Yılmaz, A., Yılmaz, H., Arslan, Y., Çiftçi, V., & Baloch, F. (2021). Ülkemizde alternatif yağ bitkilerinin durumu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(22), 93-100.
- Zuardi, A. W. (2006). History of *cannabis* as a medicine: a review. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 28, 153-15

ÖZ GEÇMİŞ

Mert ARSLANBAYRAK, İstanbul'da ilk ve ortaöğretimi ve liseyi bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri bölümünden 2021 yılında mezun oldu. 2022 yılında OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Endüstri Bitkilerinde Yüksek Lisans programına başlamıştır (29.10.2024).

İletişim Bilgileri

ORCID ID 0000-0002-9584-6564

Yayımlar:

1. M. Arslanbayrak & A.K Ayan. Current Biotechnological Breeding Methods and Applications in Hemp (*Cannabis Sativa L.*). Proceedings Of V. International Agricultural, Biological, Life Science Conference Agbiol 2023.
2. M. Arslanbayrak & A.K Ayan. Rize Bezinde (Feretiko) Kenevirinin (*Cannabis Sativa*) Kullanılması Ve Sosyoekonomik Önemi. I. International Field Crops Congress (Tabkon2022).
3. M. Arslanbayrak, A.K Ayan, & B. Tik. Germination Methods and Applications in Giant Nettle (*Girardinia Diversifolia*). V. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, Edirne, Turkey, 18-20 September 2023.
4. Arslanbayrak, M., & Ayan, A. K. Kenevirdeki (*Cannabis Sativa L.*) Kültürel Uygulamaların Kannabinoidlerin Üzerine Etkisi. Journal of the Institute of Science and Technology, 14(1), 483-492.
5. M. Arslanbayrak & A.K Ayan. Effect of Stress Factors on Cannabinoid Synthesis in Hemp. III. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi. Tokat. 2024.
6. B. Tik, A.K Ayan & M. Arslanbayrak Ashwagandha (*Withania Somnifera*) as a Medicinal Plant. V. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, Edirne, Turkey, 18-20 September 2023.

7. B. Tik, A.K Ayan Ö. DEDE & M. Arslanbayrak Morphological Characteristics of Giant Stinging Nettle (*Girardinia Diversifolia*) in Giresun Ecological Conditions. Proceedings Of V. International Agricultural, Biological, Life Science Conference Agbiol 2023.
8. A.K Ayan, C. Bayram, F Kavut, & M. Arslanbayrak (2022) “Endüstri Bitkilerinde Karışık Ekim” Zeki Acar, Ö Önal Aşçı & İlknur Ayan (Ed) Karışık Ekim Nobel Akademik Yarınları, Ankara,
9. A.K Ayan, B. Tik, F Kavut, M. Arslanbayrak & B. Kıvrak (2023). “Kenevirin Etnobotaniği”. S. Aytaç, A. K. Ayan, Ş. F. Arslanoğlu, & Ö. Balpınar (Ed.), Her Yönüyle Kenevir (pp. 551). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları.

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

1. 2247-C Stajyer Araştırmacı Burs Programı (Star)- Star Lisans
2. Mass Seleksiyon Yöntemiyle Geliştirilmiş Düşük The İçeren Kenevir Genotiplerinden (*Cannabis Sativa Ssp Vulgaris*) Lif Ve Tohum Üretimine Uygun Çeşit Adaylarının Belirlenmesi Ve Yeni Genetik Kombinasyonlarının Oluşturulması
3. Kolzada Soğuğa Tolerant Hatların Belirlenmesi Ve Sitoplazmik Genetik Erkek Kısırlığı İle Tohumları Üretilen Yerli F1 Hibrit Çeşit/Çeşitlerinin Geliştirilmesi