

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



**YERLİ VE YABANCI ORİJİNLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE
ERKEN VE GEÇ HASAT DÖNEMLERİNİN LİF VERİMİ VE
LİF KALİTESİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK

Danışman

Prof. Dr. Selim AYTAÇ

Bu alışma Ondokuz Mayıs niversitesi tarafından PYO. ZRT. 1904. 23. 010 proje numarası ile desteklenmiştir.

**SAMSUN
2023**

TEZ KABUL VE ONAYI

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK tarafından, Prof. Dr. Selim AYTAÇ danışmanlığında hazırlanan “YERLİ VE YABANCI ORİJİNLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE ERKEN VE GEÇ HASAT DÖNEMLERİNİN LİF VERİMİ VE LİF KALİTESİNE ETKİSİ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 7.12.2023 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. Selim AYTAÇ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kenevir Araştırmaları Enstitüsü Tarım Ve Islah Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Şahane Funda ARSLANOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Emel KARACA ÖNER Ordu Üniversitesi Endüstri Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

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

Prof. Dr. Ahmet TABAK
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 ☒

07 /12/ 2023

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: YERLİ VE YABANCI ORJİNLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE ERKEN VE GEÇ HASAT DÖNEMLERİNİN LİF VERİMİ VE LİF KALİTESİNE ETKİSİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 23.06.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 7

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

07/12/ 2023

Prof. Dr. Selim AYTAÇ

ÖZET

YERLİ VE YABANCI ORJİN Lİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE ERKEN VE GEÇ HASAT DÖNEMLERİNİN LİF VERİMİ VE LİF KALİTESİNE ETKİSİ

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans, Haziran/2023
Danışman: Prof. Dr. Selim AYTAÇ

Bu çalışma ile kaliteli ve verimli lifler elde etmek, üretimi yaygınlaştırmak kenevir bitkisinden başta tekstil olmak üzere çeşitli alanlarda faydalanmak amacıyla yerli ve yabancı orijinli kenevir çeşitleri kullanılarak uygun hasat döneminin (erken ve geç hasat) belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme alanında ana parsellere hasat zamanı, alt parsellere çeşitler konulmuştur.

Yerli (Narlı ve Vezir) ve yabancı orijinli (Ferimon ve Fedora-17) çeşitler kullanılarak çiçeklenme dönemi (erken hasat) ve tohum olgunlaşma dönemi (geç hasat) olmak üzere iki farklı hasat döneminde lif verimi ve lif kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çiçeklenme başlangıcı (erken hasat) ve tohum olgunluğu dönemine ulaşan bitkiler (geç hasat) el ile hasat edilmiştir. Çalışmada morfolojik gözlemlerde her bir parsel için rastgele 10'ar bitki seçilip, Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA) kurallarına dikkat ederek, erkek ve dişi bitki oranları, bitki boyu, teknik sap uzunluğu, sap çapı gibi gözlemler alınmıştır. Fizyolojik özellik olarak çıkış ve çiçeklenme başlangıcı zamanı incelenmiştir. İki farklı büyüme periyodunda hasat edilen ve kurumaya bırakılan bitkiler tarlaya alınarak çiğde havuzlama yapılmıştır.

Çalışmada farklı hasat zamanlarına ait bitki boyu ortalamaları incelendiğinde her iki hasat döneminde de (erken ve geç hasat) en yüksek bitki boyu Narlı çeşidinde görülmüştür. Teknik sap uzunluğu açısından en uzun, erken hasat döneminde Narlı çeşidinde bulunurken, geç hasat döneminde teknik sap uzunluğu en uzun Vezir çeşidinde gözlemlenmiştir. Dekara kuru sap ve dekara lif verimi en yüksek, Narlı çeşidinde görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, çiçeklenme dönemi (erken hasat) için; bitki boyu, sap kalınlığı, dekara lif verimi gibi parametreler daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda yerli çeşitlerin yabancı orijinli çeşitlere göre bitki boyu, lif ve sap verimi bakımından üstün özellikler sergiledikleri görülmüştür. Yapılmış olan bazı lif kalite analizleri (tek lif mukavemeti, tek lif uzunluğu, lif doğrusal yoğunluğu) istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Kenevir, Hasat zamanı, Lif kalitesi

ABSTRACT

THE EFFECT OF NATIVE AND FOREIGN ORIGIN HEMP VARIETIES ON FIBER YIELD AND FIBER QUALITY AT EARLY AND LATE HARVEST

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Field Crops
Master, June/2023

Supervisor: Prof. Dr. Selim AYTAÇ

The aim of this study is to determine the appropriate harvest period (early and late harvest) by using hemp varieties of domestic and foreign origin in order to obtain quality and efficient fibers, to expand production and to benefit from the hemp plant in various fields, especially textiles. The research was conducted with a randomized complete block design, comprising four replications, in the experimental field of the Faculty of Agriculture at Ondokuz Mayıs University. Harvest times were assigned to the main plots, and varieties were allocated to the subplots. The effects of two different harvest periods, namely the flowering period (early harvest) and seed maturation period (late harvest), were investigated for their impact on fiber yield and quality using both domestic (Narlı and Vezir) and foreign-origin (Ferimon and Fedora-17) hemp varieties.

Plants reaching the onset of flowering (early harvest) and the seed maturation period (late harvest) were manually harvested. Morphological observations were conducted for randomly selected 10 plants per plot, adhering to the rules of the International Seed Testing Association (ISTA). Observations included male and female plant ratios, plant height, technical stem length, stem diameter, and other parameters. Physiological characteristics such as emergence and flowering onset times were examined. Plants harvested in two different growth periods and left to dry were taken to the field and pooled in the dew.

Upon examining the average plant heights for different harvest times, it was observed that in both harvest periods (early and late harvest), the highest plant height was found in the Narlı variety. Regarding technical stem length, the longest was observed in the Narlı variety during the early harvest period, while the Vezir variety exhibited the longest technical stem length during the late harvest period. The highest dry straw and fiber yield per decare was observed in the Narlı variety. According to the obtained results, parameters such as plant height, stem thickness, and decare fiber yield were found to be higher during the flowering period (early harvest). Additionally, indigenous varieties demonstrated superior characteristics in terms of plant height, fiber, and stem yield compared to foreign-origin varieties. Some fiber quality analyses (single fiber strength, single fiber length, fiber linear density) were conducted, but they did not show statistically significant differences.

Keywords: Hemp, Harvest time, Fiber quality

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmada ve eğitim hayatım boyunca benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen her konuda yol gösterici olan aynı zaman da öğrencisi olmaktan gurur duyduğum akademik danışmanım Sayın Prof. Dr. Selim AYTAÇ hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgileriyle ışık tutan değerli Doç. Dr. Şahane Funda ARSLANOĞLU, Prof. Dr. Ali Kemal AYAN hocalarıma ve jüri üyem olan Emel KARACA ÖNER'e teşekkür ederim.

Tez çalışmam gerçekleştirilirken yardımlarını esirgemeyen Kenevir Araştırmaları Enstitüsü Ailesindeki arkadaşlarım ve hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Arkadaştan öte kardeşim gibi gördüğüm aynı evi paylaştığım her hastalandığımda yanı başımda bekleyen tüm zorlukları beraber atlattığım canım arkadaşım Rumeysa ÖZTÜRK 'e ve tezimi hazırlamamda yardımcı olan diğer ev arkadaşım Büşra TİK' e teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni destekleyen haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim canım annem Sevim SÖNMEZİŞİK, babam Sinan SÖNMEZİŞİK, kardeşim Semanur SÖNMEZİŞİK, babaannem Nazmiye SÖNMEZİŞİK'a ve yokluğuna alışamadığım rahmetli dedem Hasan Hüseyin SÖNMEZİŞİK' a sonsuz teşekkür ederim.

Hayatımın her alanında olduğu gibi tez çalışmamı hazırlarken maddi ve manevi yanımda olan, aldığım kararları her zaman destekleyen beni cesaretlendiren sevgili eşim İlker KURUDAL' a, annem Emine Kıpıcı Şahin, babam İsmail Şahin ve kardeşim Şevval Naz Şahin'e teşekkür ederim.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde PYO. ZRT. 1904. 23. 010 nolu projede maddi imkan (33000 TL) sağlayan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK

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	4
2. KAYNAK ÖZETİ	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	14
3.1.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Vejetasyon Döneminde Alınan Morfolojik Gözlemler	20
3.2.2. Lif Kalite Analizleri	22
3.2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Çıkış Süresi	23
4.2. Çiçeklenme Başlangıç Süresi	23
4.3. Erkek ve Dişi Bitki Oranları (%)	24
4.3.1. Erkek Bitki Oranları	25
4.3.2. Dişi Bitki Oranları	26
4.4. Bitki Boyu (cm)	27
4.5. Teknik Sap Uzunluğu (cm)	29
4.6. Sap Çapı (mm)	31
4.7. Kuru Sap Verimi (kg/da)	34
4.8. Lif Verimi (kg/da)	34
4.9. Tek Lif Kopma Kuvveti	35
4.9.1. Kopma Uzaması (%)	36
4.9.2. Kopma Mukavemeti	37
4.10. Tek Lif Uzunluğu	40
4.11. Lif Doğrusal Yoğunluğu (tex)	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
6. KAYNAKÇA	48



SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

%	: Yüzde oranı
MJ	: Megajul
KG	: Kilogram
cN	: Centinewton
cN/dtex	: Centinewton/Decitex

KISALTMALAR

TTSM	:Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
THC	: Tetrahidrokannabinol
LSD	: Least Significant Difference (Asgari Önemli Fark)
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

ŞEKİLLER DİZİNİ

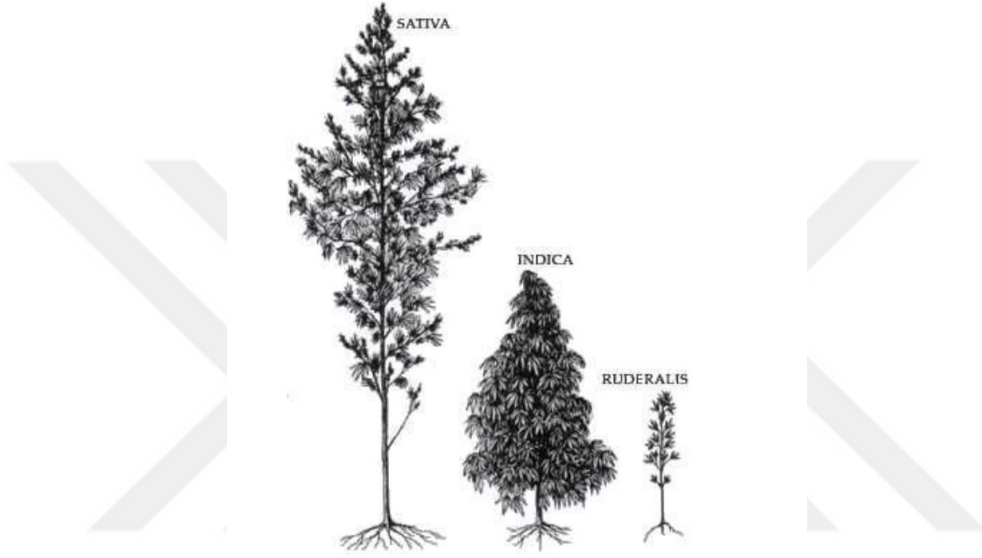
Şekil 1.1. Kenevirin Bazı Alt Türlerine Ait Morfolojik Görüntü (Anderson, 1980).	4
Şekil 1.2. Kenevirin Kullanım Alanları (Sönmezışık ve Aytaç, 2022).....	7
Şekil 3.1. Vejetasyon Süresi ve Uzun Yıllara Ait Sıcaklık ve Toplam Yağış Verileri.....	1
6	
Şekil 3.2. Denemenin Parselizasyon İşlemi	17
Şekil 3.3. Denemenin Ekim işlemi.....	17
Şekil 3.4. Denemenin Damla Sulama Sistemi	17
Şekil 4.1.Çeşitlerin Erkek Bitki Oranları (%)	26
Şekil 3.5. A.Denemede Görülen Bitki Fide Çıkışları, B.Deneme Alanında Gübreleme İşlemi	16
Şekil 3.6. Deneme Alanında Yabancı Ot Temizliği.....	16
Şekil 3.7. Deneme Alanının Genel Görünümü (04.07.2022).....	16
Şekil 3.8. A. Denemedeki Dişi Çiçek Bitkisi, B. Denemedeki Erkek Çiçek Bitkisi.....	17
Şekil 3.9. Denemede Hasat Sonrası Alınan Morfolojik Gözlemler.....	17
Şekil 3.10. Deneme Alanından Bazı Görüntüler (02.08.2022).....	17
Şekil 3.11. A. Hasat Sonrası Kapalı Alanda Kurumaya Bırakılması, B. Çiğde Havuzlama İçin Sapların Açık Alana Bırakılması.....	18
Şekil 4.1. Çeşitlerin Erkek Bitki Oranları (%).....	23
Şekil 4.2. Çeşitlerin Dişi Bitki Oranları (%).....	24
Şekil 4.3. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Bitki Boylarına İlişkin Ortalamaları	26
Şekil 4.4. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Teknik Sap Uzunluğu Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri.....	28
Şekil 4.5. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Sap Çapı Ortalamalar.....	30
Şekil 4.6. Hasat Zamanı ve Sap Çapında Çeşit x Hasat Zamanı İnteraksiyonu.....	30
Şekil 4.7. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Kuru Sap Verimi Ortalamaları.....	33
Şekil 1.8. Kuru Sap Veriminde Hasat Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu.....	34
Şekil 1.9. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Sap Verimi Ortalamaları.....	36

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Bazı İllerin Kenevir Tohum ve Lif Üretim Değerleri (TÜİK, 2023).....	7
Tablo 3.1.Çalışmada Kullanılan Yerli ve Yabancı Orijinli Çeşitlerin Bazı Özellikleri (Anon, 2023; TTSM,2023).....	14
Tablo 3.2. Deneme Alanının Toprak Analiz Sonuçları.....	15
Tablo 3.3.Deneme Alanının 2022 ve Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri (MGM, 2023)...	16
Tablo 4.1. Denemedeki Yerli ve Yabancı Orijinli Çeşitlere Ait Fide Çıkış Süreleri (gün) ...	23
Tablo 4.2. Denemedeki Kenevir Çeşitlerine Ait Çiçeklenme Süreleri (gün).....	24
Tablo 4.3. Hasat Zamanlarına Ait Erkek ve Dişi Bitki Oranları.....	25
Tablo 4.4. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Bitki Boyu Ortalamaları (cm).....	28
Tablo 4.5. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Bitki Boylarına İlişkin Varyans Analizi	28
Tablo 4.6. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Teknik Sap Uzunluğu Değerleri (cm)	30
Tablo 4.7.Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Teknik Sap Uzunluğu Ortalamalarına İlişkin Varyans Analizi	30
Tablo 4.8. Hasat Zamanı ve Çeşitlere İlişkin Sap Çapı Değerleri (mm)	32
Tablo 4.9. Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Sap Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analizi	32
Tablo 4.10.Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Kuru Sap Verimi Ortalamaları (Kg/Da). 35	
Tablo 4.11.Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Dekara Kuru Sap Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analizi.....	35
Tablo 1.12. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Lif Verimi Ortalamaları (Kg/Da)	35
Tablo 1.13.Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Dekara Lif Veriminin Ortalamalarına İlişkin Varyans Analizi.....	35
Tablo 4.14.Çeşit Hasat Zamanı Uygulaması Sonucu Elde Edilen Liflerin Fiziksel Özelliklerine İlişkin Analiz Sonuçları	37
Tablo 4.15. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Mukavemeti Değerleri (cN/tex)	37
Tablo 4.16. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Mukavemeti Değerlerine İlişkin Varyans Analizi.....	38
Tablo 4.17. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Uzaması Değerleri (%).....	39
Tablo 4.18. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Uzaması Değerlerine ilişkin Varyans analizi.....	39
Tablo 4.19. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Kuvveti Değerleri (cN).....	40
Tablo 4.20. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Kuvveti Değerlerine ilişkin Varyans Analizi.....	40
Tablo 4.21.Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Uzunluğu Değerleri (mm).....	41
Tablo 4.22. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Uzunluğu Değerlerine ilişkin Varyans Analizi.....	42
Tablo 4.23. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Lif Doğrusal Yoğunluğu (tex)... ..	42
Tablo 4.24. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Lif Doğrusal Yoğunluğu Değerlerine ilişkin Varyans Analizi.....	42

1. GİRİŞ

Kenevir (*Cannabis sativa* L.) çoğunlukla uzun, kaliteli lifleri ve tohumu için yetiştiriciliği yapılan tek yıllık, otsu bir bitkidir. Çok eski zamanlarda kültürü yapılan kenevir bitkisi $2n=20$ kromozoma sahiptir (Aytaç vd., 2019). Isırgangillere yakın *cannabinace* familyasında yer almaktadır. Birçok alt türü bulunmakla beraber *Cannabis* cinsine ait tek türdür (Small ve Cronquist, 1976). Kenevir bitkisinin morfolojik görüntüsü (Şekil 1.1.) ve alt türlerin sınıflandırılması aşağıdaki gibidir;



Şekil 1.1. Kenevirin Bazı Alt Türlerine Ait Morfolojik Görüntü (Anderson, 1980).

Cannabis sativa L.ssp. *vulgaris* (syn. *Sativa*)- Kültür keneviri

Cannabis sativa L.ssp. *indica*- Hint keneviri

Cannabis sativa L.ssp. *gigantea*- Dev cüsseli kenevir

Cannabis sativa L.ssp. *ruderalis* – Yabani kenevir

Kültür keneviri olarak bilinen *Cannabis sativa* L. ssp. *vulgaris* (syn. *sativa*) eski zamanlardan beri lif üretimi için kullanılmaktadır. *Cannabis sativa* L. ssp. *Indica* alt türünde THC (esrar) içeriği daha çok olduğu için narkotik amaçla kullanılmaktadır. Kendiliğinden doğada yetişen alt tür ise *Cannabis sativa* L. ssp. *ruderalis* (yabani kenevir)'tir (Janischevsky, 1924).

Kenevir genellikle iki evcikli (dioik) bitki olmasına rağmen, tek evcikli (monoik) formlarına da rastlanmaktadır. Dioik bitkilerde erkek ve dişi çiçekler ayrı

ayrı bitkilerde bulunmaktadır. Kenevirin yaprakları palmiye şeklinde, 3-11 dar kenarları tırtıklı yaprakçığin dip kısmında bir sap üzerinde birleşmesinden oluşmaktadır. Uygun koşullar sağlandığında 3-4 m derinliğe kadar inebilen kazık köke sahip olan kenevir bitkisinin sapsı sert, odunsu yapıdadır. Yetiştirilen bölgeye ve amaca göre sap çapı 4-60 mm, bitki boyu ise 1-6 m aralığında değişim göstermektedir. Sapsı dallanma bitki yoğunluğuna göre değişmektedir. Sık ekim yapıldığında sapsı dallanma görülmemektedir (Aytaç vd., 2017; Gizlenci vd., 2019). Kenevirde bulunan lifler gövdenin kabuk kısmında hüzmeler şeklinde bulunmaktadır. Lif hücrelerinin sayısı sapsı hipokotil kısmında az olurken 4. boğumdan 8. boğuma kadar primer lif hücrelerinde artış, 9. boğum ve üstünde hücre ve hüzmeye sayılarında azalış görülmektedir. Lif hücreleri uç kısma doğru gidildikçe inceleme meydana gelmektedir (Gizlenci vd., 2019). Kenevir de çoğunlukla ekilen tohumdan % 30-35 erkek, % 65-70 oranlarında dişi bitki elde edilmektedir. Dişi bitkilerde sap erkek bitkilere göre daha kalın olmaktadır. Erkek bitkilerin sapsı dişi bitkilere göre daha ince, lif verimi daha düşük fakat daha kalitelidir. Kenevir bitkisinin sapsının lif oranı % 16-20 aralığında değişmektedir. Kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi faktörler lif verimini ve kalitesini etkilemektedir (Aytaç, 2018; Gizlenci vd., 2019). Dolayısıyla kenevir, tekstil, ilaç, kağıt gibi sanayi kolları için yararlanma amacına göre farklı yetiştirme koşullarına ihtiyaç duyar (Salentijn vd., 2015).

Kenevir bünyesinde doğal olarak tetrahidrokannabinol (THC-esrar) içermektedir (Hall vd., 2012). Tetrahidrokannabinol (THC) oranı, sıcaklık gibi çevresel etmenlere karşı çok duyarlıdır. Değişen çevre koşullarına göre gelişme şeklinde farklı tepkiler göstermektedir. Örneğin gün ışığını fazla alan ve seyrek yetiştirilen kenevirde THC oranı artarken, lif amaçlı sık yetiştirilmiş olan kenevirde THC oranı düşük kalmaktadır (Gizlenci vd., 2019). Bu sebeple kenevirde yararlanma amacına göre farklı ortam ve farklı yetiştirme koşullarında yetiştirilir

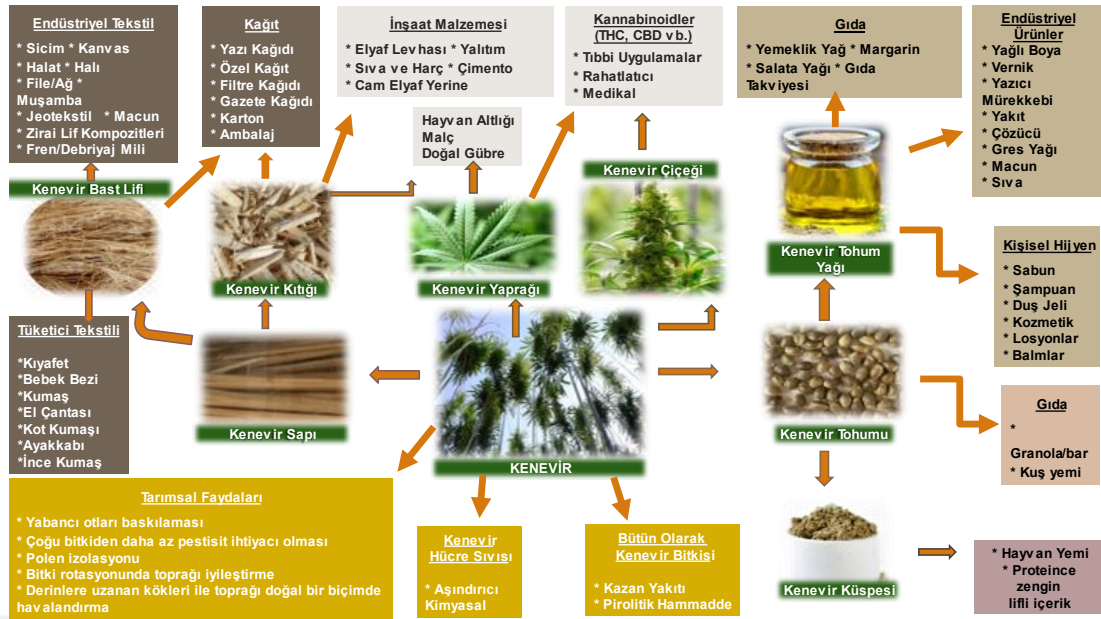
Kenevir araştırmaları son yıllarda birçok ülkede önemli ölçüde artmış, özellikle çeşit ıslahı, yetiştirme yöntemi ve tekstil endüstrisi gibi alanlara odaklanmıştır. Örneğin, Avrupa'da tescil edilen 51 kenevir çeşidinin neredeyse yarısı son 10 yılda ortaya çıkmıştır (Salentijn vd., 2015). Bu çeşitlerin büyük bir kısmı az miktarda THC içeren endüstriyel kenevirlerdir. Bu kenevirlerde tetrahidrokannabinol (THC-esrar) oranları % 0.3 (Kanada) ile % 0.2 (Avrupa Birliği ülkelerinde) arasında değişmektedir (Holoborodko vd., 2014; Sawler vd., 2015). Türkiye'de de son

yıllarda belirtilen sınırlar içerisinde THC oranına sahip iki endüstriyel kenevir çeşidi (Narlı ve Vezir) ıslah edilmiş ve üretimine başlanmıştır (TTSM, 2023).

Endüstriyel kenevir lif ve tohum amaçlı üretilmektedir. FAO, (2021) değerlerine göre 2019 yılında kenevir tohumu üretiminin % 93,08 'ini Çin (12.602 ha), % 0.03 (48 ha) kısmını da Türkiye oluşturmaktadır. 2019 yılında dünyada 693.420 da alanda 174.027 ton kenevir lifi üretilmiştir. Türkiye’de 2019 yılı 19 ton kenevir sapı üretilirken, 2022 yılında 365 da alanda 31 ton sap üretilmiştir (Çizelge 1; TÜİK, 2023)

Ülkemizde endüstriyel kenevir yazlık olarak yetiştirilmektedir. Kenevirin ekim öncesinde yağış ihtiyacı yüksektir. Düşük sıcaklıklara karşı dayanıklıdır. Fakat ilkbaharın geç donlarına karşı hassastır, -5 °C’nin altındaki sıcaklıklarda zarar görür. Kenevir birçok farklı toprak tiplerinde yetişmesine rağmen pH değeri 6 ve üstü olan iyi havalandırılmış toprakları tercih etmektedir. Karadeniz bölgesi Nisan ayının ortasında, iç ve geçit bölgelerde Mart sonu Nisan başı gibi toprak sıcaklığının minimum 6-8 °C olduğu dönemde ekilir (Aytaç, 2018).

Kenevir; tekstil, ip, urgan, halat, biyokompozit malzemeler, kâğıt, ilaç, kozmetik, gıda, inşaat malzemeleri gibi çok geniş sektörde kullanım alanına sahip değerli bir bitkidir (Şekil 1.2.). Son yıllarda kompozitlerin kullanıldığı tüm alanlarda çevre dostu malzemelerden yapılan geri dönüştürülebilir malzemelere olan ilginin artması (Uğural, 2021), bilim insanlarını düşük karbon tasarrufu, sera gazı emisyonlarının kontrol altında tutmaya yönelik çalışmalara yönlendirmiştir (Jakučionytė-Skodienė ve Liobikienė, 2021). Bu amaçla hızlı büyüyen ve bünyesinde karbon tutan, yakıt için biyokütle kaynağı olarak kullanılacak keten, kenevir, ısırgan vb. gibi doğal kaynaklı yenilenebilir hammaddeler ilgi görmektedir (Zampori vd., 2013; Pittau vd., 2018)). Yeşil mutabakat ve iklim değişikliği konularında endüstriyel kenevir, karbon tutma özelliği, daha yüksek biyokütle üretimi ve çeşitli kullanım ürünleri nedeniyle oldukça önemli bir ticari ürün haline gelmiştir (Uğurlu, 2021; Zampori vd., 2013)



Şekil 1.2. Kenevirin Kullanım Alanları

Endüstriyel kenevir lif ve tohum amaçlı üretilmektedir. FAO, (2021) değerlerine göre 2019 yılında kenevir tohumu üretiminin % 93,08 'ini Çin (12.602 ha), % 0.03 (48 ha) kısmını da Türkiye oluşturmaktadır. 2019 yılında dünyada 693.420 da alanda 174.027 ton kenevir lifi üretilmiştir. Türkiye’de 2019 yılı 19 ton kenevir sapı üretilirken, 2022 yılında 365 da alanda 31 ton sap üretilmiştir (Çizelge 1. TÜİK,2023)

Tablo 1.1. Bazı İllerin Kenevir Tohum ve Lif Üretim Değerleri (TÜİK, 2023)

Ürün ↓	2019			2020			2021			2022		
	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)
Tohum	Amasya	0	0	1433	99	69	71	6	85	1001	82	82
	Kastamonu	85	1	18	61	2	35	8	0	817	66	83
	Samsun	297	15	51	2633	161	61	115	66	43	124	9
	Türkiye	536	20	42	4252	273	64	317	20	63	1963	159
Lif	Amasya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kastamonu	9	0	0	16	1	63	7	1	143	0	0
	Samsun	141	18	128	14	2	143	0	0	0	188	24
	Türkiye	160	19	126	101	9	94	324	21	65	365	31

Ayrıca doğal liflere olan ilgi, tüketici bilincinin artması, tekstil sektöründeki yeni ve farklı ürün arayışları pamuk dışındaki lif bitkilerinin yönelimi artırmıştır. Kenevir, pamuk ekim alanları dışında üretilebilecek bir lif bitkisidir (Aksoy vd., 2019).

Kenevir liflerinin uzunluk ve çekme kuvveti, esneklik, parlaklık, doğrusal yoğunluk gibi lif kalite parametreleri; yetiştirme koşulları, kültürel işlemler, hasat

dönemleri ve lif çıkarma yöntemleri ile yakından ilişkilidir (Liu vd., 2015; Vandepitte, 2000).

Bu çalışma ile yerli (Narlı ve Vezir) ve yabancı orijinli (Ferimon ve Fedora-17) kenevir çeşitlerinin lif verimi ve kalitesi için uygun hasat (erken ve geç hasat) dönemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

,



2. KAYNAK ÖZETİ

Özdemir (1992), tarafından Samsun ilinin Vezirköprü, Çarşamba ilçelerinde 1989-1990 yıllarında yapılan araştırmada kenevirde azot dozlarının ve bitki sıklığının verim ve bazı özelliklerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmada 5 azot dozu (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve farklı bitki sıklıkları (7.5 cm- 15 cm) kullanılmıştır. Yapılan çalışma kapsamında en yüksek lif verimi için azot dozlarının Vezirköprü ve Çarşamba ilçesi için sırasıyla 14 kg/da ve 17 kg/da, sıra üzeri mesafenin 7.5 cm olarak uygulanması önerilmiştir.

Mediavilla vd. (2001), endüstriyel kenevirin (*Cannabis sativa* L.) farklı büyüme dönemlerinde lif verimi ve lif morfolojisi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 7-14 gün aralıklarla 9 hasat zamanı uygulamışlardır. Maksimum kuru sap verimi ve lif verimi erkek çiçeklenmenin sonunda (3. hasat) sırasıyla, hektar başına 14.8 ton ve 5.8 ton olarak belirlenmiştir. 3.hasattan sonra yapılan diğer hasatlardaki kuru sap veriminin düşme sebebinin generatif döneminin sonuna yaklaşmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Çiçeklenme sonrasında ki hasatlarda lif veriminde azalma meydana gelmiştir. Çalışmalarında ki dişi bitkilerin erkek bitkilere göre yüksek lif verimi göstermesinin sebebinin dişi/erkek bitki oranı (% 53:47) ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Sengloung vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada kenevir bitkisinin farklı gövde kısımlarından lif inceliği, lif mukavemeti ve lif uzunluğu gibi parametreleri araştırmışlardır. Çalışmada kenevir bitkisini iki farklı zamanda (65. gün ve 120.gün) hasat etmişlerdir. Hasat edilen her kenevir sapı aynı uzunlukta üst, orta ve alt kısımlara ayrılmıştır. Yapılan analizler sonucunda lif inceliği bakımından 65 günlük (1.hasat) hasat edilen lifler (erkek bitki; 15.7 µm, dişi bitki;17.4 µm) 120 günlük (2.hasat) hasat edilen liflerden (erkek bitki;17.1 µm, dişi bitki; 17.7 µm) daha ince olmuş, en ince lifler ise gövdenin üst kısmında meydana gelmiştir. Lif mukavemeti bakımından 1.hasat edilen bitkilerden üst kısım; 16.4 cN/tex, orta kısım; 16.8 cN/tex, alt kısım; 10,9 cN/tex olarak bulunurken 2.hasat edilen bitkiler üst kısım; 19.2 cN/tex, orta kısım; 25.5 cN/tex, alt kısım; 20.8 cN/tex bulunarak lif mukavemeti bakımından 2. hasat edilen bitkilerden orta kısmın en güçlü lif mukavemetine sahip olduğunu belirtmiştir.

Sengloung vd. (2009), çalışmalarında kenevir için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayı olmak üzere 4 farklı ekim

zamanı uygulamışlardır. Her bir uygulama için m²'ye 25 bitki gelecek şekilde ekim gerçekleştirilmiştir. Hasatta alınan gözlemler sonucunda en erken ekim tarihinden itibaren sırasıyla bitki boyu 205, 180, 130 ve 95 cm ve çapı 11.95, 8.17, 8.00 ve 3.90 mm olarak ölçülmüştür. Çalışma sonucunda araştırmacılar ekim tarihi geciktikçe bitki boyu ve sap kalınlıklarında azalma meydana geldiğini, daha uzun vejetatif dönemlerin daha fazla gövde uzamasında etkili olacağını bildirmişlerdir.

Burczyk vd. (2009), Lif verimi ve lif kalitesini artırmak üzerine yaptıkları iki farklı çalışmada ekim yoğunlukları (1. çalışma; 30, 40, 50, 60 kg/ha, 2. çalışma; 5, 10, 15, 20 kg/ha) ve farklı hasat zamanları (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, tohum olgunluğu) kullanılmıştır. En düşük ekim yoğunluğunda (5 kg/ha) sap verimini çiçeklenme başlangıcında 7.01 t/ha, tam çiçeklenme döneminde 8.42 t/ha, tohum olgunluğu döneminde 7.12 t/ha olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucunda en yüksek sap verimi ekim yoğunluklarına bakılmaksızın tam çiçeklenme döneminde (1. çalışma 11.0 t/ha, 2. çalışma 9.92 t/ha) elde edilirken, en düşük lif verimi 1. çalışmanın; tam çiçeklenme dönemi ve 60 kg/ha ekim yoğunluğunda 7.62 t/ha, 2. çalışmada en düşük lif verimi; çiçeklenme başlangıcı dönemi, 5 kg/ha ekim yoğunluğunda 7.01 t/ha elde edilmiştir. Artan ekim yoğunluğunun, hasat tarihinden bağımsız olarak, bitki boylarında önemli ölçüde kısalma ve sap çapı kalınlıklarında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Westerhuis vd. (2009), çalışmalarında Futura-75 kenevir çeşidinde ekim yoğunlukları ve hasat zamanlarının lif içeriğine etkileri incelemişlerdir. Çalışmada, m²'de 120, 240 ve 360 bitki ve üç farklı hasat zamanı (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme bitişi) uygulamışlardır. Sap çapı kalınlığı; çiçeklenme başlangıcı 5.4 mm, tam çiçeklenme 6.0 mm, çiçeklenme bitişi 6.8 mm ve m²'de 120 bitki için sap çapı 6.9 mm, m²'de 176 bitki için 5.9 mm ve m²'de 360 bitki için 5.3 mm olarak bulunmuştur. Araştırmacılar ekim yoğunluğu düştükçe sapların daha kalın olduğunu ve hasat zamanındaki gecikmelerin saplarda daha kalın olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Khan vd. (2011), Kanada'da yaptıkları çalışmada kenevirde ekim yoğunluklarının (50, 100 ve 350 bitki m²) lif inceliğine ve çekme özelliklerine etkisi araştırmışlardır. Ekim yoğunluğunun 50 bitki m²'den 350 bitki m²'ye çıkartılması sonucu, ortalama lif çapının 0.28 mm'den 0.25 mm'ye düşmesine; ortalama lif inceliğinin 150 tex' ten 88 tex'e düşmesine; ortalama lif gerilme mukavemetinin 22.9 cN/tex'den 44.0 cN/tex'e yükselmesine sebep olmuştur. Bu çalışma sonucunda ekim

yoğunluğu arttıkça lif inceliğinin azaldığını, lif çekme mukavemetinin arttığını bildirmişlerdir.

Liu vd. (2015), çalışmalarında en uygun hasat dönemi ve çiğde havuzlama süresinin kenevir lifinde mekanik özellikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kenevir bitkisinde iki farklı zamanda (çiçeklenme başlangıcı ve tohum olgunluğu dönemi) hasat gerçekleştirilmiştir. Yapılan gözlemler neticesinde çekme mukavemeti değerleri; erken hasatta (çiçeklenme başlangıcı) 954 MPa, geç hasatta (tohum olgunluğu) 812 MPa, kopma uzaması; erken hasatta (çiçeklenme başlangıcı) % 6.2, geç hasatta (tohum olgunluğu) % 4.6 olarak bulunmuştur. Tohum olgunluğu döneminde hasat edilen liflerin önemli ölçüde odunlaştığını bu sebepten dolayı çiçeklenme başlangıcında hasat edilen kenevirin güçlü kompozitlerde kullanabileceği tavsiye edilmiştir.

Gün (2019), Türkiye’ de dokumacılık sanayisinde kullanılmak üzere kenevir çeşitlerin elde edilebilmesi için genotiplerin bazı özelliklerini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Materyal olarak 9 tanesi köy popülasyonu ve gen bankasından temin edilmiş 34 kenevir genotipi olmak üzere toplam 43 kenevir genotipi, 3 adet çeşit ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda bitki boyu standart çeşitlerde Uso 31 (163.8 cm), Ferimon 12 (159.4 cm), Santhica 27 (138,5 cm) genotiplerde 59.90-296.6 cm arasında; Teknik sap uzunluğu Uso 31 (107 cm), Ferimon 12 (124.6 cm), Santhica 27 (103.75cm) ve genotiplerde 49.0-238.00 cm; Sap çapı Uso 31 (0.64 mm), Ferimon 12 (0,54 mm), Santhica 27 (0.64 mm) genotipler ise 0.32-1.58 mm arasında değişim göstermiştir. Çeşitler ve genotipler de erkek bitki oranları Uso 31 (560.36), Ferimon 12 (% 70.21), Santhica 27 (% 63.12) ve genotiplerde % 33.74-% 77.58 arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Aksoy (2021)’un Samsun ilinde yürütülen çalışmasında Narlısaray kenevir popülasyonu ile yabancı orjinli Uso-31, Ferimon-12, Fedora-17, Futura-75, Santhica-27, Finola kenevir çeşitleri ile bazı verim ve kalite özellikleri (sap verimi, lif verimi, tohum verimi, vb.) incelenmiştir. Çalışmadan alınan morfolojik gözlemlerde bitkide en hızlı fide çıkışı yapan Finola ve Uso-31 çeşidi 5 gün, Fedora-17 çeşidi 6 gün, Ferimon-12 çeşidi ise 7 gün şeklinde; çiçeklenme en erken Finola çeşidinde, en geç Narlısaray popülasyonunda görülmüştür. Fedora-17 çeşidinde erkek bitki oranı % 83.31 iken Narlısaray popülasyonunda % 20.68; bitki boyu Fedora-17 çeşidinde 1.38 m, Ferimon-12 çeşidinde 0.97 m ve Narlısaray popülasyonunda 1.54 m; teknik sap Fedora-17 çeşidi 0.55 m, Ferimon çeşidi 0.42 m ve Narlısaray popülasyonu 1.19 m;

sap kalınlığı Fedora-17 çeşidinde 7.72 mm, Ferimon-12 çeşidi 6.05 mm ve Narlısaray popülasyonunda 8.11 mm olarak belirtilmiştir.

Paslı (2021), tarafından 2019 ve 2020 yıllarında yerli kenevir genotiplerinin bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla 2 yıllık bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın; 2019 yılında 6 genotip (Narlı-14, Narlı-7, Narlı-12, Narlı-3, Narlı-13, Narlı-8) ve 2 tane standart Fedora-17, Futura-75 çeşitleri; 2020 yılında 5 genotip (Narlı-14, Narlı-7, Narlı-3, Narlı-12, Narlı-8) ve standart Santhica-27, Futura-75 kenevir çeşitleri tercih edilmiştir. Deneme planında tesadüf blokları deneme deseni seçilmiş ve 3 tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır. Yapılan gözlemler neticesinde 2019 yılında erkek bitki oranı en yüksek Narlı-8 hattında % 68.03, Futura-75 çeşidinde dişi bitki oranı % 73.47; 2020 yılında Santhica çeşidinde erkek bitki oranı en yüksek % 59.30, dişi bitki oranı en yüksek % 62.53 görülmüştür. Dekara kuru sap verimi 2019 yılında en yüksek 954.22 kg/da Narlı-12 hattı, 2020 yılında ise sap veriminde en yüksek 706.44 kg/da ile Narlı-14 hattında; çeşit ve hatlara ait dekara lif verimine bakıldığında 2019 ve 2020 yılında en yüksek lif verimi Narlı-14 hattında sırasıyla 248.44 kg/da, 176.88 kg/da görülmüştür.

Yazar (2022), yerli kenevir genotipi (Vezir) için en uygun azot dozu miktarının tespiti, azot dozunun verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmasında 5 farklı azot dozu (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) uygulamıştır. Yapılan ölçüm ve analizler sonucunda bitki boyu 2.32- 2.50 m aralığında (en yüksek bitki boyu 6 kg/da azot dozu), teknik sap uzunluğu 2.04- 2.18 m aralığında (en yüksek teknik sap uzunluğu 6 kg/da azot dozu), sap kalınlığı 8.88- 10.00 mm aralığında (en yüksek sap çapı 18 kg/da azot dozu) , dekara kuru sap verimi 831- 1025 kg/da aralığında (en yüksek dekara kuru sap verimi 12 kg/da azot dozu), dekara lif verimi 237.76-257.91 aralığında (en yüksek dekara lif verimi 24 kg/da azot dozu) olarak bulunmuştur.

Şahin (2023), tarafından yapılan çalışmada Vezir ve Narlı çeşitlerinin farklı azot dozu uygulamalarına karşı morfolojik, fizyolojik özellikler, bazı lif kalite kriterleri ve en uygun azot dozu belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacı çalışmasında 5 farklı azot dozu (0, 7, 14, 28 kg/da) kullanmıştır. Yapılan gözlem ve analizler sonucunda; bitki boyu 87.73- 218.30 cm (en yüksek bitki boyu 14 kg/da azot dozu), teknik sap uzunluğu 45.66-143.00 cm (en yüksek teknik sap uzunluğu 21 kg/da azot dozu), sap çapı kalınlığı 4.55- 9.96 mm (en yüksek sap çapı kalınlığı 28 kg/da), kuru sap verimi 153.98- 1362.50 kg/da (en yüksek kuru sap verimi 21 kg/da azot dozu), lif verimi (kg/da) 32.18- 290.27 kg/da (en yüksek lif verimi 21 kg/da)

olarak belirlenmiştir. Bazı lif kalite kriterlerinden elde edilen analiz sonuçları istatistiksel analize tabi tutulmamıştır. Lif kalite analizlerinden; tek lif kopma kuvveti 270- 553 cN aralığında, kopma uzaması % 2.9-9.9 aralığında, kopma mukavemeti 2.0- 5.1 cN/dtex, tek lif uzunluğu 247- 418 mm aralığında ve lif doğrusal yoğunluğu 9.6- 16.2 tex aralığında bulunmuştur.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak 2021 yılında ülkemizde tescil edilmiş olan Narlı ile Vezir çeşidi ve yurtdışında ıslah edilmiş sertifikalı Fedora-17 ve Ferimon çeşitleri kullanılmıştır. Yabancı orijinli çeşitler üç yıllık tohum olup çimlenme oranında sorun görülmemiştir. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analizleri ve bitkilerin büyüme aşamaları göz önünde bulundurularak 13 kg/da N hesabıyla içeriğinde % 46 N bulunan üre kullanılmıştır. Potasyum ve fosfor içerikli gübre kullanılmasına gerek duyulmamıştır.

Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Yerli ve Yabancı Orijinli Çeşitlerin Bazı Özellikleri (Anon, 2023; TTSM,2023)

Çeşitler	Kökeni	Çiçeklenme durumları	Bin dane ağırlıkları (gr)	Vejetasyon süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	THC (%)	CBD (%)
Narlı	Türkiye	Dioik	17.6	<200**	200-360**	0.024	0.80
Vezir	Türkiye	Dioik	17.4	144*	235-250*	0.096	0.63
Ferimon	Fransa	Monoik	16-18	<125	200-250	<0.12	1.0-1.5
Fedora-17	Fransa	Monoik	16-18	<125	200-250	<0.12	0.5-1.0

*(Yazar, 2022) **(Aytaç, 2022)

Çalışmada kullanılan yerli ve yabancı çeşitlerin bitki boyu, vejetasyon süresi gibi bazı özellikleri Tablo 3.1’ de verilmiştir. Narlı ve Vezir çeşitleri dioik, Ferimon ve Fedora-17 çeşitlerinde monoik yapıdadır.

3.1.1. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı deneme alanının rakımı yaklaşık deniz seviyesinin 160 metre yüksekliğindedir. Çalışmanın kurulacağı arazinin farklı birkaç yerinden, 0-20 cm derinliğinde toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinin içerisinden taş parçaları, bitki artıkları gibi materyaller çıkartılmış daha sonra topraklar ufaltılarak analize hazır hale getirilmiştir. Toprak numuneleri ‘Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak, Bitki Su Analiz Laboratuvarı’nda genel özelliklerine bakılmıştır.

Deneme parsellerinin toprakları analiz sonuçlarına göre pH bakımından hafif asidik, killi toprak yapısında, organik madde bakımından düşük, potasyum ve fosfor bakımından çok yüksek derecededir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Deneme Alanının Toprak Analiz Sonuçları

Özellik	Değeri	Derecesi
Satürasyon	85	Kil
pH	6.49	Hafif Asit
% Kireç (CaCO ₃)	0.24	Çok Az Kireçli
% Total tuz	0.037	Tuzsuz
Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	17.06	Çok Yüksek
Potasyum (K ₂ O kg/da)	74	Fazla
% Organik Madde	1.32	Az

3.1.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri

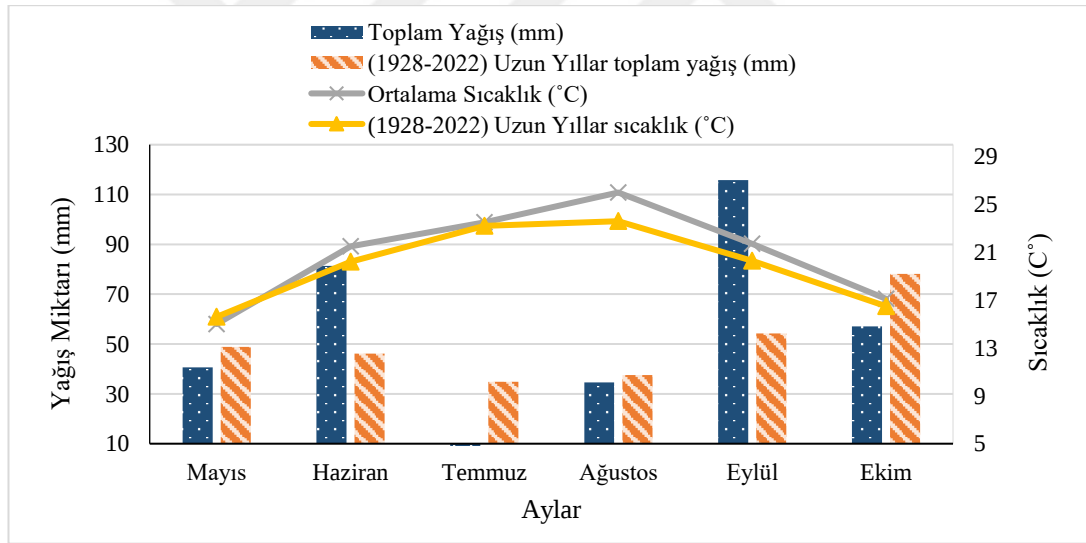
Araştırmanın yapıldığı Samsun ilinin Atakum ilçesi, Karadeniz iklim kuşağı içerisinde yer almaktadır. Yaz ve kış arasında sıcaklık farkı fazla yoktur. Yazlar nispeten serin, kışlar ise kıyı kesimlerinde ılık geçmektedir. Her mevsimi genellikle yağışlı olup su sıkıntısı görülmemektedir.

Deneme alanına ait iklim verileri Tablo 3.3'te verilmiştir. Denemenin kurulduğu (18.05.2022) tarihte günlük ortalama sıcaklık 18.8 °C ve nisbi nem (%) 56.4 olup gün içerisinde yağış meydana gelmemiştir. Ekimin gerçekleştiği 18.05.2022 tarihi ile 31.05.2022 tarih arasındaki toplam yağış 10.5 mm, nisbi nem % 71.23 ve ortalama sıcaklık 16.96 °C bulunmuştur (MGM,2023). Vejetasyon süresi boyunca toplam yağış miktarı 332.2 mm, ortalama sıcaklık 20.8 °C ve nisbi nem ortalama % 71.9 şeklinde meydana gelmiştir. Vejetasyon süresi boyunca bazı dönemlerde yağışların yetersiz gelmesi sebebiyle toplamda 6 kez sulama yapılmıştır. İklim verilerinde 2022 yılı ve uzun yıllar karşılaştırıldığında Haziran ve Eylül aylarında sırasıyla 81.3 mm ve 115.8 mm yağış meydana gelirken uzun yıllar ortalamasında bu değerler sırasıyla 46.2 mm ve 54.3 mm şeklinde meydana gelerek uzun yıllar ortalama değerinin üstünde bir yağış meydana gelmiştir. Uzun yıllar ortalamasının ağustos ayında ki sıcaklık 23.6 °C iken 2022 yılının ağustos ayında bu

değer 2.4 °C artarak 26.0 °C olmuştur. Denemenin kurulduğu Mayıs ayında aylık ortalama sıcaklıkları uzun yıllara kıyasla normallerin altında, Hazirandan, Ekim ayına kadar ise normallerin üzerinde gerçekleşmiştir (Şekil 3.3).

Tablo 3.3. Deneme Alanının 2022 ve Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri (MGM, 2023)

Aylar	İklim Faktörleri					
	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	Yıllar		Yıllar		Yıllar	
	2022	1928-2022 (Uzun Yıllar)	2022	1928-2022 (Uzun Yıllar)	2022	1928-2022 (Uzun Yıllar)
Mayıs	40.6	48.8	15.0	15.6	73.4	78.8
Haziran	81.3	46.2	21.5	20.2	75.5	74.5
Temmuz	2.8	34.8	23.5	23.2	68.7	72.0
Ağustos	34.6	37.5	26.0	23.6	74.3	71.9
Eylül	115.8	54.3	21.7	20.3	68.2	73.2
Ekim	57.1	78.1	17.1	16.5	71.7	74.2
Toplam	332.2	299.7	124.8	119.4	431.8	446.0
Ortalama	55.3	49.9	20.8	19.9	71.9	74.1



Şekil 3.1. Vejetasyon Süresi ve Uzun Yıllara Ait Sıcaklık ve Toplam Yağış Verileri

3.2. Yöntem

Çalışmada kolaylık olması açısından ana parsellere “hasat zamanı”, alt parsellere “çeşitler” gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Aytaç (2022), Samsun’da kenevir ekimi için en uygun ekim zamanının Mart ayında olması gerektiğini ifade ettiğinden dolayı Mart ayında planlanan ekim zamanı toprak hazırlığının gecikmesinden dolayı ekim 18.05.2022 tarihinde yapılabilmiştir. Deneme planı Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme deseni seçilmiş ve 4 tekerrürlü

olacak şekilde kurulmuştur (Şekil 3.2). Çalışmada Narlı, Vezir, Fedora-17 ve Ferimon olmak üzere toplamda 4 çeşit kullanılmıştır. Denemede 3 x 1.2 m² boyutlarında 32 parsel ve her parselde 6 sıra açılmıştır. Sıra arası mesafe 20 cm, sıra üzeri mesafe 5 cm ve ekim derinliği 3-4 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır (Şekil 3.3). Parseller ve bloklar arasında 1 m boşluk bırakılıp, denemede bir parsel alanı 3.6 m², toplam deneme alanı 249 m² olmuştur. Damla sulama sistemi kurularak bitkinin su ihtiyacı giderilmiş ve ekimden hasadı yapıldığı zamana kadar toplam 6 kez sulaması yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.2. Denemenin Parselizasyon İşlemi



Şekil 3.3. Denemenin Ekim işlemi



Şekil 3.4. Denemenin Damla Sulama Sistemi

Şahin (2023), yapmış olduğu çalışmada, organik maddesi az olan topraklarda kenevirde yüksek lif verimi için kullanılması gereken dekara saf azot dozunun 13-15 kg arası olması gerektiğini tavsiye etmiştir. Deneme alanında ki organik maddenin az olması sebebiyle bitki yaklaşık 25 cm olduğu gelişim döneminde saf olarak 13 kg/da N (Şahin, 2023) hesabıyla üre (% 46 N) gübresi atılmıştır (Şekil 3.5). Kenevirde yabancı ot kontrolü yapılmıştır (Şekil 3.7). Ekonomik anlamda bitki gelişimini etkileyecek hastalıklara rastlanılmamıştır. Çiçeklenmenin başladığı dönemlerde yabancı orijinli çeşit olan Fedora-17 ve Ferimon 26.07.2022 tarihinde, yerli çeşitler (Narlı ve Vezir) ise 09.08.2022 tarihinde erken hasatlar gerçekleştirilmiştir. Tohum olgunluğuna ulaşan bitkilerden Fedora-17 ve Ferimon 06.10.2022 tarihinde, Narlı ve Vezir çeşitleri 16.10.2022 tarihinde geç hasat olarak el ile hasat edilmiştir. İki farklı büyüme döneminde hasat edilip kurumaya bırakılan bitkiler 27.02.2022 tarihinde araziye çıkartılıp çiğde havuzlama yapılmıştır. Belli zamanlarda bitkiler ters-düz edilerek yaklaşık 19 gün (17.03.2023) sonra kapalı bir yere alınmış, tekrar kuruması sağlanmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.5.A. Denemede Görülen Bitki Fide Çıkışları, B. Deneme Alanında Gübreleme İşlemi



Şekil 3.6. Deneme Alanında Yabancı Ot Temizliği



Şekil 3.7. Deneme Alanının Genel Görünümü (04.07.2022)



Şekil 3.8. A. Denemedeki Dişi Çiçek Bitkisi, B. Denemedeki Erkek Çiçek Bitkisi



Şekil 3.9. Denemede Hasat Sonrası Alınan Morfolojik Gözlemler



Şekil 3.10. Deneme Alanından Bazı Görüntüler (02.08.2022)



Şekil 3.11. A. Hasat sonrası kapalı alanda kurumaya bırakılması, B. Çiğde havuzlama için sapların açık alana bırakılması

3.2.1. Vejetasyon Döneminde Alınan Gözlem ve Ölçümler

Morfolojik gözlemlerde her bir parsel için rastgele 10'ar (5 dişi, 5 erkek bitki) bitki seçilmiş, Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA) kurallarına dikkat ederek aşağıdaki gözlemler gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.1. Çıkış Süresi

Deneme alanında ekimin yapıldığı gün ile ilk bitkilerin çıkmaya başladığı gün arasındaki fark çıkış süresi olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.2. Çiçeklenme Başlangıç Süresi (gün)

Parsellerin ekim tarihinden çiçeklenmenin başladığı güne kadar geçen süre çiçeklenme başlangıç süresi olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.9)

3.2.1.3. Bitki Boyu (cm)

Hasadı yapılmış her parselden şansa bağlı seçilen 10 bitkinin, kök tacı ile en uç noktasına kadar olan uzunluğun metre ile ölçülmesiyle belirlenmiştir (Şekil 3.10).

3.2.1.4. Teknik Sap Uzunluğu (cm)

Parsellerde bitkinin kotiledon kısmından ilk dallanmanın başladığı yere kadar olan kısmın metre ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.1.5. Sap Çapı (mm)

Tesadüfi seçilen 10 bitkinin hipokotil kısmından itibaren 4-5. boğumlarının kumpas ile ölçümü yapılmıştır.

3.2.1.6. Erkek Bitki Oranı (%)

Parsellerde ki bitkilerden erkek bitkilerin sayısından, parselin toplam bitki sayısına oranının hesaplanması ile bulunmuştur.

3.2.1.7. Dişi Bitki Oranı (%)

Parseldeki dişi bitkilerin sayısından, parselin tüm bitki sayısına oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.1.8. Kuru Sap Verimi (kg/da)

Denemede ki bitkilerin hasadından sonra kurutulması yapılarak, parseldeki bitkilerin tamamının tartımı yapılmıştır. Tartım sonuçlarının dekara çevrilmesi ile hesaplanması yapılmıştır.

3.2.1.9. Lif Verimi (kg/da)

Denemede ki kurumuş olan sapların lifleri, lif sıyırma makinesi ile sıyrılıp tartımları yapılmıştır. Yapılan tartım sonuçları dekara çevrilmesi ile hesaplanması yapılmıştır.

3.2.2. Lif Kalite Analizleri

Deneme alanının kurutulmuş saplarından çıkarılan lifler her numune 100 gr olacak şekilde hazırlanarak, lif analizleri Tübitak BUTAL Test Laboratuvarı'nda hizmet alımı ile yaptırılmış olup; Elyaf inceliği (TS 2874 EN ISO 1973), sak lifleri için tek lif uzunluğu (TS 715 ISO 6989), sak lifleri için tek lif mukavemeti (TS EN ISO 5079) özellikleri bakılmıştır.

3.2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Her bir çeşit için m² ye 100 bitki gelecek şekilde ekimin planlanmış olmasına rağmen olumsuz şartlardan dolayı istenilen bitki sayısına ulaşamamıştır. Bu durum çalışma sonuçlarını olumsuz etkilemiştir.

Yapılan gözlem ve analizler sonucu verilerin istatistiksel analizleri MSTAT-C istatistik paket programı ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı yapılmıştır.

Lif kalite analizleri (Elyaf inceliği, sak lifleri için tek lif uzunluğu, sak lifleri için tek lif mukavemeti) 2 tekrarlamalı yapılmıştır.

Analizler sonucu % 1 veya % 5 önemlilik çıkan faktörlerde çoklu karşılaştırma testi olan LSD tercih edilmiş, tabloda gösterilen sonuçların ortalama değerlerinin yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çıkış Süresi

Çalışma, araştırma ve uygulama arazisinde 18.05.2022 tarihinde Narlı, Vezir, Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerinin ekimi yapılmıştır. Bitkilerde ilk çıkış ekim tarihinden 8 gün sonra Narlı ve Vezir çeşitlerinde görülürken 9 gün sonra Ferimon ve Fedora-17 çeşitleri takip etmiştir. Denemedeki kenevir çeşitlerine ait çıkış süreleri Tablo 4.1.' de gösterilmiştir.

Çıkış gözlemlerinde bitkilerde çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. Yerli çeşitler olan Narlı ve Vezir 8 günde çıkış gösterirken, yabancı çeşitlerden Ferimon ve Fedora-17 çeşitleri 9 günde çimlenmiştir.

Tablo 4.1. Denemedeki Yerli ve Yabancı Orijinli Çeşitlere Ait Fide Çıkış Süreleri (gün)

Çeşit	Ekim Tarihi	Çıkış tarihi	Çıkış süresi (gün)
Narlı	18.05.2022	26.05.2022	8
Vezir	18.05.2022	26.05.2022	8
Fedora-17	18.05.2022	27.05.2022	9
Ferimon	18.05.2022	27.05.2022	9

4.2. Çiçeklenme Başlangıç Süresi

Kenevir genellikle iki evcikli (dioik) bitki olmasına rağmen bazen tek evcikli (monoik) formlarına da rastlanmaktadır. Dioik bitkilerde erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bitkilerde bulunmaktadır. Erkek bitkilerde seyrek çiçek salkımları sarımsı- yeşil renklerde olup, dişi bitkilerde yeşil renkli sık çiçek salkımları yer almaktadır. Dişi bitkilerde yaprak oluşumu erkek bitkilere göre daha fazladır. Kenevir yabancı döllen bir bitkidir, genellikle rüzgarla tozlaşmaktadır (Gizlenci vd., 2019).

Çalışmada kullanılan bitkilerde çiçeklenme yabancı orijinli Fedora-17 ve Ferimon çeşitleri 58. günde, yerli çeşitler olan Narlı ve Vezir ise 78. günde çiçeklenme meydana gelmiştir. Tablo 4.2.'de verilen çiçeklenme başlangıç sürelerine ait bilgiler ışığında yabancı kökenli Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerinin, yerli Narlı ve Vezir çeşitlerinden daha erken çiçeklendiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Denemedeki Kenevir Çeşitlerine Ait Çiçeklenme Süreleri (gün)

Çeşit	Ekim Tarihi	İlk Çiçeklenme Tarihi	Çiçeklenme Başlangıç Süresi (gün)
Narlı	18.05.2022	01.08.2022	75
Vezir	18.05.2022	01.08.2022	75
Fedora-17	18.05.2022	15.07.2022	58
Ferimon	18.05.2022	15.07.2022	58

Baldini vd. (2018), kenevir çeşitleri üzerine yaptıkları çalışmada Uso-31 çeşidinde çiçeklenme süresi 60-65 gün sürerken Fedora-17 çeşidinde çiçeklenme süresinin 75-80 gün olduğu, (Gün, 2019) Samsun ekolojik koşulları altında 2018 yılında yaptığı çalışma da Ferimon çeşidinin çiçeklenme süresinin 42 gün olduğu görülmüştür.

Aksoy (2021), Samsun iklim koşullarında kenevirde yapılan adaptasyon çalışmasında çiçeklenme süreleri Ferimon çeşidinde 57 gün, Fedora-17 çeşidinde 51 gün, Narlısaray popülasyonunda 71 gün olduğu, Paslı (2021) Aksoy (2021) ile aynı lokasyonda yapılan başka bir çalışmada Fedora-17 çeşidinin 47 gün, Narlı-14 hattının 71 günde çiçeklendiği, Amasya’da yürütülen bir çalışmada Vezir kenevir çeşidinde çiçeklenme süresinin 82 gün olduğu bildirilmiştir (Yazar, 2022).

Bocsa ve Karus (1998), Yabancı orjinli çeşitler geliştirildikleri bölgeden farklı bir yerde yetiştirildiklerinde çiçeklenme gün sayısında büyük farklılıklar olabileceğini belirtmiştir. Literatür bilgileri doğrultusunda kenevir çeşitlerinin çiçeklenme başlangıç süresinin iklim koşullarının, coğrafi ve genetik özelliklerinden etkilendiği dikkat çekmektedir.

Çiçeklenme başlangıç sürelerinde yabancı çeşitlerin yerli çeşitlere göre daha erken çiçeklenmesi yabancı orjinli çeşitlerin vejetasyon süresi yerli çeşitlere göre daha erkenci olmasından dolayı (Tablo 3.1) beklenen bir durumdur.

4.3. Erkek ve Dişi Bitki Oranları (%)

Çalışmada elde edilen erkek ve dişi bitkilerin oranları Tablo 4.3. ve Şekil 4.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Hasat Zamanlarına Ait Erkek ve Dişi Bitki Oranları

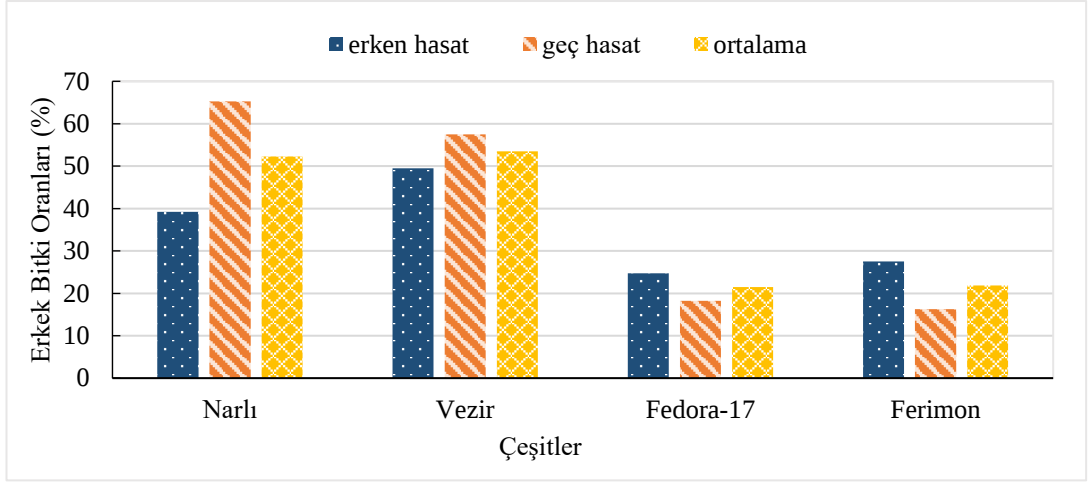
Çeşitler	Erken Hasat (Çiçeklenme Dönemi)		Geç Hasat (Tohum Olgunlaşma Dönemi)		Ortalama
	Erkek Bitki Oranı (%)	Dişi Bitki Oranı (%)	Erkek Bitki Oranı (%)	Dişi Bitki Oranı (%)	
Narlı	39.25	61.75	65.25	34.75	50.25
Vezir	49.50	50.50	57.50	42.50	50.00
Fedora-17	24.75	75.25*	18.25	81.75*	50.00
Ferimon	27.5	72.50*	16.25	83.75*	50.00
Ortalama	35.25	65.00	39.31	60.69	

*Dişi Bitki Oranı: Dişi Bitki + Monoik bitki

4.3.1. Erkek Bitki Oranları

Farklı hasat zamanlarındaki erkek bitki oranlarına bakıldığında çiçeklenme döneminde dioik bitki olan Narlı ve Vezir çeşitleri sırasıyla % 39.25 ve % 49.50 oranlarında erkek bitki bulunmuştur. Monoik yapıda olan Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerinde genetik açılım göstermesinden dolayı erkek bitkiler görülmüştür ve oranları sırasıyla % 24.75 ve % 27.50 bulunmuştur. Erkek bitki oranlarında en yüksek % 49.50 ile Vezir çeşidi, en düşük % 27.50 ile yabancı orjinli Ferimon olmuştur (Şekil 4.1).

Tohum olgunlaşma döneminde, çiçeklenme dönemindeki erkek bitki oranlarına göre farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek erkek bitki oranı % 62.25 ile Narlı çeşidinde, en düşük % 16.25 ile Ferimon çeşidinde görülmüştür. Çiçeklenme dönemindeki kullanılan çeşitlerde erkek bitki oranlarının ortalaması % 32.25 iken tohum olgunlaşma döneminde ki erkek bitki oranlarının ortalaması % 39.31 olarak görülmüştür (Tablo 4.3.).

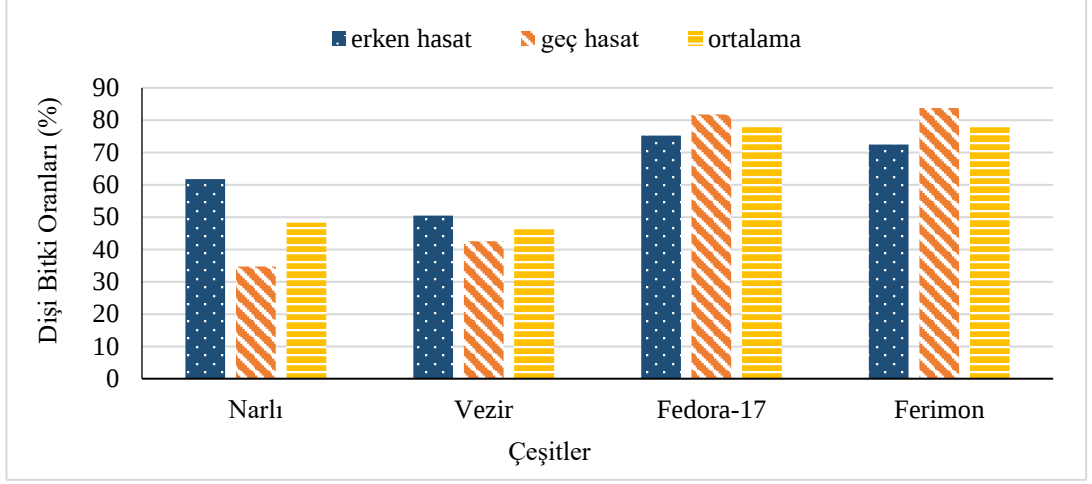


Şekil 4.1.Çeşitlerin Erkek Bitki Oranları (%)

4.3.2. Dişi Bitki Oranları

Çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerde dioik çeşitlerde en yüksek dişi bitki oranı % 61.75 ile Narlı olmuştur (Şekil 4.1.). Tohum olgunluğu döneminde hasat edilen bitkilerde en yüksek dişi bitki dioik yapıda olan % 42.50 ile Vezir çeşidinde görülmüştür. Çalışmanın her iki hasat dönemi için cinsiyet verilerine genel olarak bakıldığında dioik bitki olan Narlı ve Vezir çeşitleri çiçeklenme dönemindeki dişi bitki oranları, tohum olgunlaşma dönemindeki dişi bitki oranlarına göre daha yüksek olduğu, yabancı orjinli monoik bitkilerden Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerinin çiçeklenme dönemindeki dişi bitki oranlarının, tohum olgunlaşma döneminde ki dişi bitki oranlarından daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Gün (2019), Samsun’da yapmış olduğu çalışmada erkek dişi bitki oranlarını incelediği çalışmasında, Ferimon çeşidinde erkek bitki oranını % 70.21 belirlemiştir. Aksoy (2021) erkek bitki oranını Fedora-17 çeşidinde % 83.31, Paslı (2021) ise Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerinde erkek bitki oranlarını sırasıyla % 83.31 ve % 67.18 olarak tespit etmiştir. Yazar (2022), Amasya’da yapmış olduğu çalışmada Vezir çeşidinde dişi bitki oranını % 61 olarak belirlemiştir.



Şekil 4.2. Çeşitlerin Dişi Bitki Oranları (%)

Yürütülen bu çalışmada bulunan erkek ve dişi bitki oranları ile diğer araştırmacıların bulmuş olduğu erkek ve dişi bitki oranlarının farklılık gösterdiği görülmüştür. Araştırmacılar kenevirde özellikle dioik bitkilerde çevresel faktörlerin (toprakta düşük azot miktarı, yüksek sıcaklıklar, vb.) dişi bitki oranını azalttığını, düşük fotoperiyot ve düşük sıcaklığın ise erkek bitki oranını arttırdığını bildirmişlerdir (Freeman vd., 1980; Kaushal, 2012). Çalışmada ki erkek ve dişi bitki oranlarının farklılık göstermesinin nedeninin erken ve geç hasat zamanlarındaki gün uzunluğunun farklılık göstermesi vb. iklim faktörlerinden ve metrekareye düşen bitki sayısının farklılığından kaynaklanabileceği ihtimali yüksektir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Çalışmada farklı hasat zamanlarına ait bitki boyu ortalamaları incelendiğinde, erken hasat döneminde en yüksek bitki boyu 247 cm (Narlı) en düşük ise 156 cm (Ferimon) aralığında değişirken, geç hasat döneminde en yüksek Narlı (228 cm), en düşük ise Fedora-17 (125 cm) ve Ferimon (125 cm) çeşitleri arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.5.).

Tablo 4.4. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Bitki Boyu Ortalamaları (cm)

	Çeşitler				Ortalama*
	Narlı	Vezir	Fedora-17	Ferimon	
Erken Hasat	247.0	245.0	171.0	156.0	204.7 a
Geç Hasat	228.0	197.0	125.0	125.0	168.7 b
Ortalama**	237.5 a	221.0 a	148.0 b	140.5 b	

LSD (Bitki Boyu) = * P<0.05 önemli, ** P<0. 01 çok önemli derecede fark yoktur.

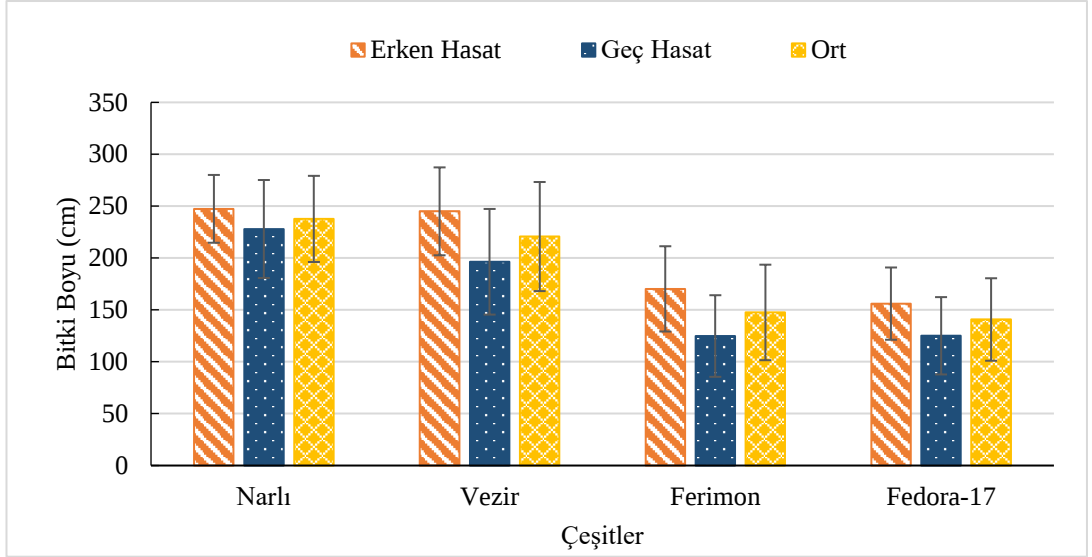
Yapılan istatistiksel analiz sonucunda hasat zamanları (çiçeklenme dönemi ve tohum olgunlaşma dönemi) ($p \leq 0.05$) önemli, çeşitler ise ($p \leq 0.01$) çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.5.). Bitki boyu ortalamalarına ait değerler Tablo 4.5.' te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Bitki Boylarına İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	31			
Ana parsel				
Blok	3	781.094	260.365	0.6337
Hasat zamanı	1	10476.281	10476.281	25.4981*
Hata ₁	3	1232.594	410.865	
Alt parsel				
Çeşit	3	59565.594	19855.198	69.8776**
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	1091.594	363.865	1.2806
Hata ₂	18	5114.563	284.142	

* P<0.05 önemli derecede, ** P<0. 01 çok önemli derecede

Tablo 4.4. incelendiğinde, çeşitler arasında bitki boyu istatistiki olarak çok önemli bulunmuş, bu önemlilik sonucunda LSD çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Çeşitler arasında, 'a' grubunda Narlı ve Vezir çeşitleri (237.6 cm), 'b' grubunda ise Fedora-17 (147.6 cm) ve Ferimon (140.3 cm) çeşitleri yer almıştır (Şekil 4.2). Bitki boyu yönünden Narlı ve Vezir çeşitlerinin Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerinden üstün bir özelliğe sahip olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.3. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Bitki Boylarına İlişkin Ortalamaları

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar Fedora-17 çeşidinde bitki boyunu, Aksoy (2021), 138 cm; Paslı (2021), 117 cm olarak bulmuşlardır. Bir başka çalışmada Vezir çeşidi için bitki boyunu Yazar (2022), 239 cm, Ferimon çeşidi için; Aksoy (2021), 97 cm, Gün (2019), 159.4 cm bulmuştur. Paslı (2021), yaptığı çalışmada yerli genotiplerde bitki boyunu en uzun 295.1 cm Narlı-7 hattında, en kısa Narlı-12 hattında 256.2 cm olarak bulmuştur. Literatür kaynaklarından da görülebileceği gibi farklı yer ve zamanda yapılan çalışmalarda bitki boyları değişkenlik gösterebilmektedir. Diğer taraftan Sengloung vd. (2009) ekim tarihi geciktikçe bitki boyu azalma meydana geldiğini ve daha uzun vejetatif dönemlerin daha fazla gövde uzamasında etkili olacağını belirtmiştir. Çalışmamızda ekim tarihinin gecikmesi sebebiyle bitki boyu beklenenden kısa olmuştur.

4.5. Teknik Sap Uzunluğu (cm)

Yürütülen bu çalışmada teknik sap uzunluğuna ait ortalama değerler Tablo 4.6' da gösterilmiştir. Değerler incelendiğinde ortalama teknik sap uzunlukları 31.00 cm (Fedora-17-Erken Hasat) ile 55.75 cm (Narlı- Erken Hasat) aralığında değişiklik göstermiştir. Çiçeklenme döneminde (Erken Hasat) alınan gözlemler sonucunda en yüksek ortalama teknik sap uzunluğu Narlı (55.75 cm) çeşidinde görülürken Fedora-17 (31.00 cm) çeşidinde ise en düşük değer olarak bulunmuştur. Tohum olgunlaşma döneminde (Geç Hasat) ortalama teknik sap uzunluklarında yerli çeşitlerde bir

azalma meydana gelerek Narlı 43.75, Vezir çeşidi 39.2 cm değerlerine sahip olmuştur (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Teknik Sap Uzunluğu Değerleri (cm)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Fedora-17	Ferimon	
Erken Hasat	55.7	47.5	31.0	31.7	41.5
Geç Hasat	43.7	39.2	31.7	33.0	36.9
Ortalama	49.7 a	43.3 a	31.3 b	32.3 b	

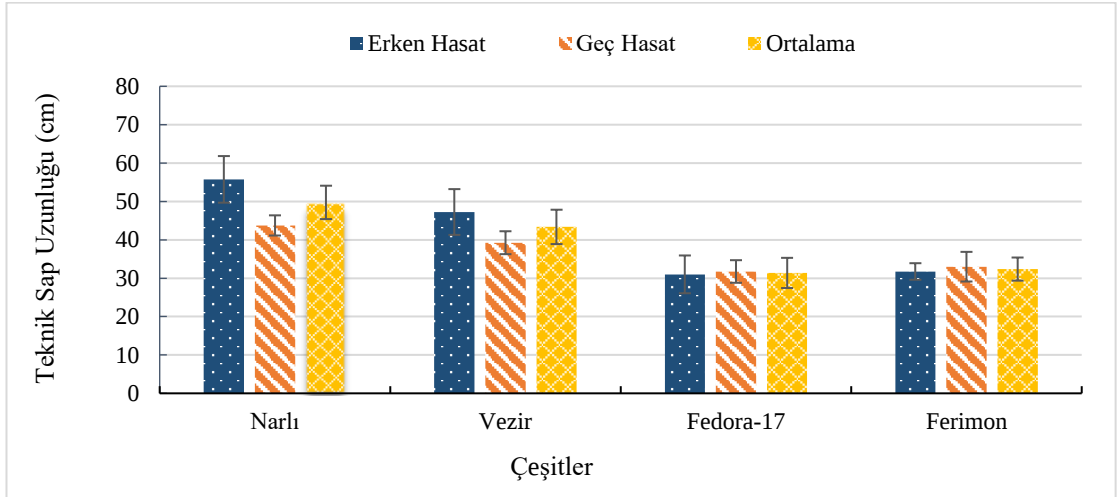
LSD (Teknik Sap Uzunluğu) = 11.77 * P<0.05 önemli, ** P<0. 01 çok önemli derecede fark yoktur.

İncelenen çeşitlerin ve farklı hasat zamanlarının (çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemi) teknik sap uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.7.'de gösterilmiş ve veriler değerlendirildiğinde çeşitler arası teknik sap uzunlukları ($p \leq 0.01$) çok önemli, düzeyinde istatistiksel anlamda farklılık görülmüştür. Bu önemlilik sonucunda LSD (Least Significant Difference) çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Ortalama teknik sap uzunluğu değerleri incelendiğinde Narlı ve Vezir çeşidinin 'a', Fedora-17 ve Ferimon çeşidinin 'b' grubuna girdiği görülmektedir (Tablo 4.6.). Teknik sap uzunluğu yönünden Narlı ve Vezir çeşidi, çalışmada kullanılan diğer çeşitlere göre daha üstün bir özellik göstermiştir.

Tablo 4.7. Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Teknik Sap Uzunluğu Ortalamalarına İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	31			
Ana parsel				
Blok	3	311.594	103.865	1.5418
Hasat zamanı	1	166.531	166.531	2.4721
Hata ₁	3	202.094	67.365	
Alt parsel				
Çeşit	3	1892.344	630.781	9.4376**
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	261.844	87.281	1.3059
Hata ₂	18	1203.063	66.837	

* P<0.05 önemli derecede ** P<0. 01 çok önemli derecede



Şekil 4.4. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Teknik Sap Uzunluğu Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

Kullanılan çeşitler ve hasat zamanlarının kenevirde teknik sap uzunluğuna ait ortalamaları ve standart sapmaları Şekil 4.4.' te verilmiştir. Yerli çeşitlerden Narlı ve Vezir' in ortalama teknik sap uzunlukları sırasıyla 49.7 cm ve 43.3 cm, yabancı orijinli çeşitlerde Ferimon için 32.3 cm, Fedora-17 için 31.3 cm ortalama teknik sap uzunluğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda teknik sap uzunluğu Fedora-17 çeşidi için Yazıcı (2020), 106.03 cm; Aksoy (2020), 55 cm; Paslı (2020), 48.27 cm şeklinde bulurken Ferimon çeşidinde Aksoy (2020) 42 cm; Yazar (2022), çalışmasında Vezir çeşidi kullanmış, teknik sap uzunluğunu 211 cm olarak gözlemlemiştir.

Yazıcı (2023) ekim yoğunluk miktarı düştükçe teknik sap uzunluğunda azalma meydana geldiğini belirtmiştir. Çalışmadaki örneklerin teknik sap uzunluğu bakımından diğer literatür kaynaklarına göre farklılık göstermesinin sebeplerinden birinin parsellerdeki bitki sayılarının beklenenden az olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

4.6. Sap Çapı (mm)

Yapılan varyans analizi sonucu sap çapı parametresi istatistiksel anlamda çeşitlerde ($p \leq 0.01$) çok önemli, hasat zamanlarında ($p \leq 0.05$) önemli, çeşit x hasat zamanı interaksiyonları arasındaki farklılıklar ise ($p \leq 0.01$) çok önemli bulunmuştur

(Tablo 4.9 ve Şekil 4.6). Çalışmada sap çapının değerleri çeşitlerde ortalama değerleri 6.08 mm ile 9.65 mm arasında değişmektedir. Yerli çeşitlerin ortalama sap çapı değerleri yabancı orijinli çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Ortalama sap çapı erken hasatta (çiçeklenme dönemi) 7.30 mm, geç hasatta (tohum olgunlaşma dönemi) 8.72 mm olarak bulunmuştur (Tablo 4.8). Sap çapı en yüksek 11.99 mm Narlı çeşidinde ve en düşük 6.66 mm Ferimon çeşidinde bulunmuştur.

Tablo 4.8. Hasat Zamanı ve Çeşitlere İlişkin Sap Çapı Değerleri (mm)

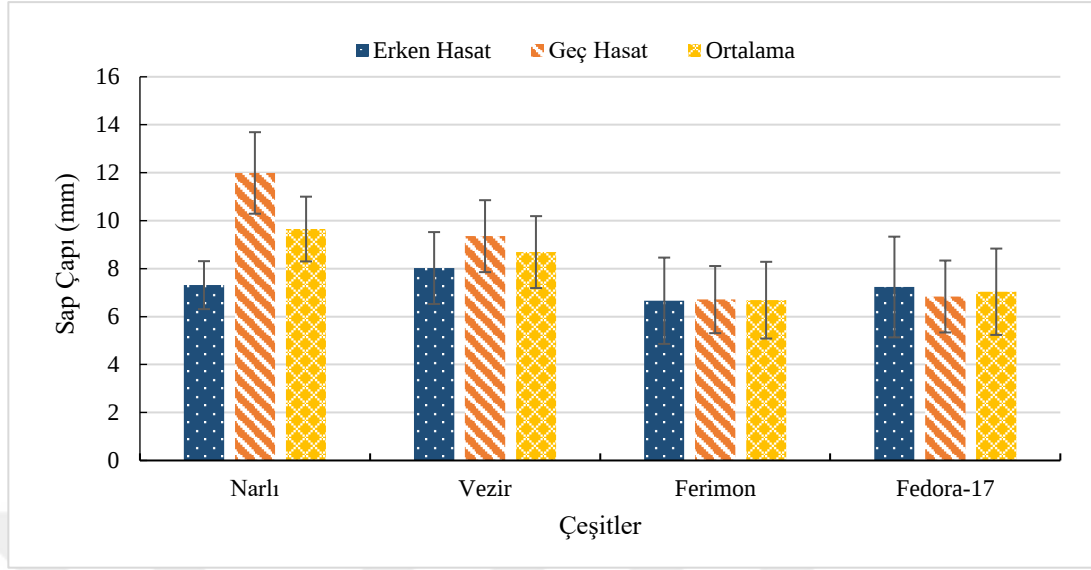
	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	7.31 a	8.02 b	6.66 a	7.23 a	7.30 A
Geç Hasat	11.99 c	9.35 bc	6.70 a	6.83 a	8.72 B
Ortalama	9.65 B	8.68 B	6.68 A	7.03 A	

LSD (Sap Çapı) = * P<0.05 önemli, ** P<0. 01 çok önemli derecede fark yoktur.

Tablo 4.9. Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Sap Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

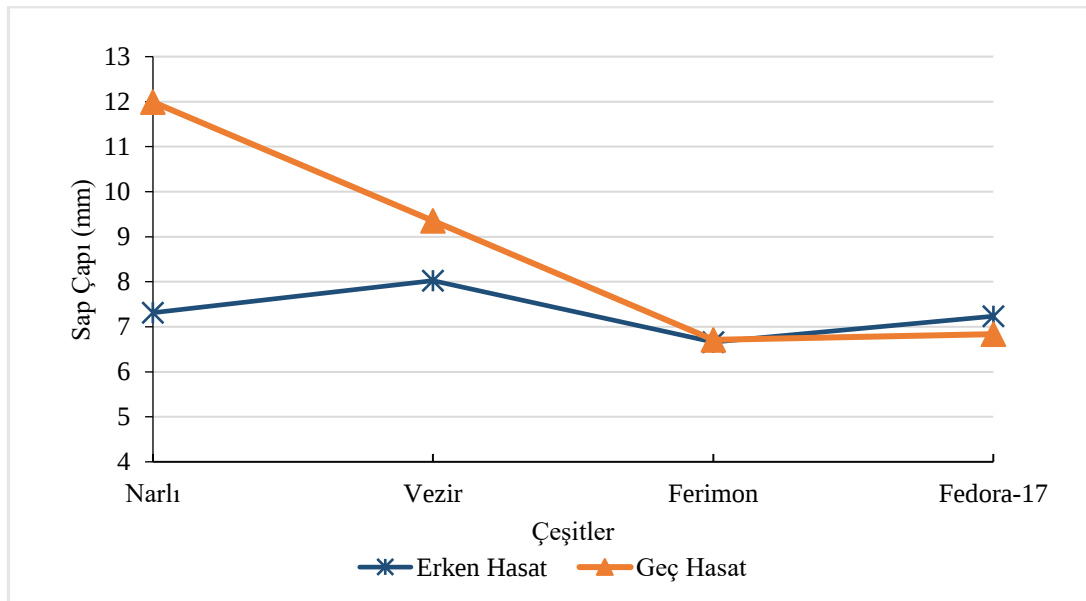
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	31			
Ana parsel				
Blok	3	1.293	0.431	0.5225
Hasat zamanı	1	16.004	16.004	19.4005*
Hata ₁	3	2.475	0.825	
Alt parsel				
Çeşit	3	46.964	15.655	13.3912 **
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	31.659	10.553	9.0271**
Hata ₂	18	21.043	1.169	

* P<0.05 önemli derecede, ** P<0. 01 çok önemli derecede



Şekil 4.5. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Sap Çapı Ortalamaları

Şekil 4.5' te hasat zamanı ve çeşitlere ait sap çapı ortalamaları verilmiştir. Erken hasat (çiçeklenme dönemi) zamanında alınan gözlemler neticesinde yerli çeşitlerde en düşük Narlı, daha sonra Vezir çeşidi geldiği, yabancı çeşitlerde ise en düşük Ferimon sonrasında Fedora-17 çeşidinin geldiği görülmektedir. Sap çapı değerleri bakımından geç hasat zamanında (tohum olgunlaşma dönemi) yerli çeşitlerde bazı farklılıklar meydana gelmiştir. Narlı çeşidi erken hasatta sap çapı 7.31 mm iken geç hasatta 11.99 mm'ye yükselmiş, Vezir çeşidi ise erken hasatta sap çapı değeri 8.02 mm iken geç hasatta 9.35 mm 'ye yükselmiştir (Tablo 4.8).



Şekil 4.6. Hasat Zamanı ve Sap Çapında Çeşit X Hasat Zamanı İnteraksiyonu

Paslı (2020), kullanmış olduğu çeşitlerden Fedora-17 için sap çapını 6.36 mm; Yazıcı (2020), Fedora-17 çeşidinde sap çapını 8.67 mm; Flajsman ve K. Acko, (2020), aynı çeşitte sap çapını 3.81 mm olarak bulmuştur. Aksoy (2020), çalışmasında yabancı çeşitlerden Fedora-17 ve Ferimon çeşitlerini kullanmış sap çapı değerlerini sırasıyla 7.72 ve 6.05 mm bulurken aynı araştırmacı yerli Narlısaray popülasyonunda sap çapı değerini 8.11 mm olarak tespit etmiştir. Yazar (2022), çalışmasında kullanmış olduğu Vezir çeşidinde sap çapını 8.88-10.00 mm aralığında değerlere sahip olduğunu bildirmiştir.

Westerhuis vd. (2009) ekim yoğunluğu düştükçe sapların daha kalın olduğunu ve hasat zamanındaki gecikmelerin saplarda daha kalın olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada birim alandaki bitki yoğunluğunun az olması sebebiyle sap çapı değerlerinde kalınlaşma meydana gelmiştir aynı zamanda sap çapı özelliği bakımından çeşitler arasında farklılık olabileceği düşünülmektedir.

4.7. Kuru Sap Verimi (kg/da)

Çalışmada kullanılan çeşitler ve hasat zamanlarının dekara kuru sap verimi ortalamaları Tablo 4.10' da verilmiştir. Dekara kuru sap verimi ortalamaları varyans analizi sonucu çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda ($p \leq 0.01$) çok önemli, hasat zamanı ve çeşit interaksiyonları ($p \leq 0.05$) önemli bulunmuş (Tablo 4.11) ve LSD çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Tablo 4.10). Analiz sonucunda, 'a' grubunda Narlı, 'b' grubunda Vezir, 'c' grubunda ise Ferimon ve Fedora-17 çeşitleri yer almıştır. Ortalama dekara kuru sap verimi yerli çeşitlerde Narlı 579.0 kg/da ve Vezir 508.12 kg/da, yabancı çeşitlerde Fedora-17 95.25 kg/da ve Ferimon 126.50 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo 4.10).

En yüksek dekara kuru sap verimi Narlı çeşidinde 649.0 kg/da ardından Vezir çeşidinde 596.5 kg/da bulunurken, en düşük dekara kuru sap verimi Fedora-17 ($135.41 \text{ kg/da}^{-1}$) çeşidinde olmuştur. Dekara kuru sap verim değerleri 90 kg/da ile 649.0 kg/da arasında değişmekte olup, Erken ve geç hasatta dekara kuru sap verimi ortalama değerleri sırasıyla 366.81 kg/da ve 287.87 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Kuru Sap Verimi Ortalamaları (Kg/Da)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	649.0 a	596.5 a	131.75 d	90 d	366.81
Geç Hasat	510.0 b	419.75 c	121.25 d	100.5 d	287.87
Ortalama**	579.0 A	508.12 B	126.5 C	95.25 C	

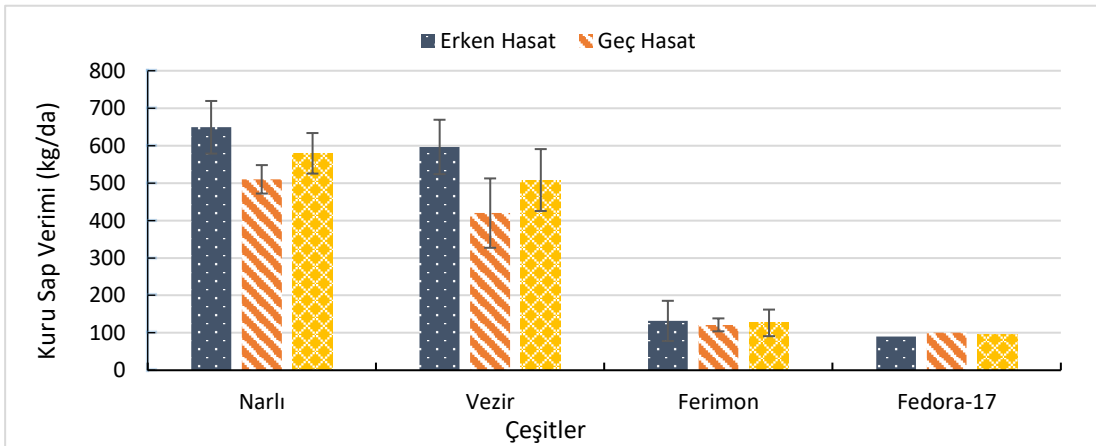
LSD (Sap Çapı) = 0.4817 * P<0.05 önemli, ** P<0. 01 çok önemli derecede

Tablo 4.11. Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Dekara Kuru Sap Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

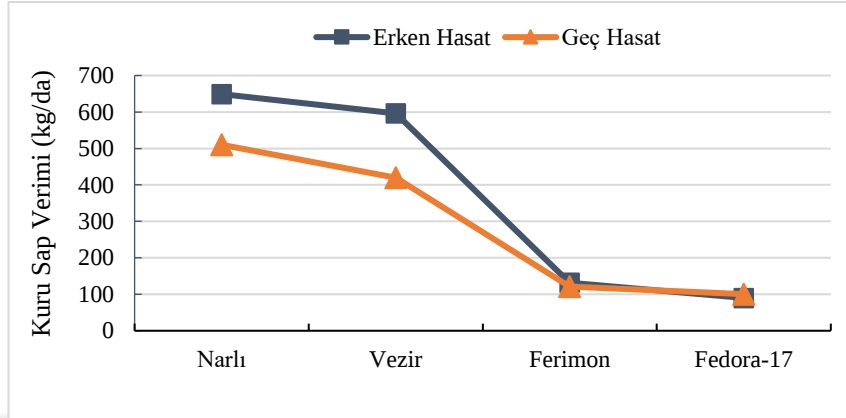
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	31			
Ana parsel				
Blok	3	2861.594	953.865	0.086
Hasat zamanı	1	49849.031	49849.031	4.4991
Hata ₁	3	33239.344	11079.781	
Alt parsel				
Çeşit	3	1523762.844	507920.948	240.0678**
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	51715.094	17238.365	8.1477*
Hata ₂	18	38083.313	2115.740	

* P<0.05 önemli derecede ** P<0. 01 çok önemli derecede

Dekara kuru sap verimlerinde geç hasat dönemi değerleri erken hasat dönemine değerlerine kıyasla bir azalma meydana gelmiştir. Erken hasat döneminde Narlı 649 kg/da, Vezir 596,5 kg/da olarak belirlenirken geç hasat döneminde Narlı 510 kg/da, Vezir 419,75 kg/da şeklinde tespit edilmiştir (Şekil 4.7)



Şekil 4.7. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Kuru Sap Verimi Ortalamaları



Şekil 4.8. Kuru Sap Veriminde Hasat Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

Samsun’da yapılan çalışmalarda; Aksoy (2020), dekara kuru sap verimini 58.3-1041 kg/da aralığında, Paslı (2020) ise kullandığı çeşitlerde dekara kuru sap verimini 337.3-954.2 kg/da aralığında, Şahin (2023), çalışmasında uyguladığı azot dozları sonucu 153.98-1362.50 kg/da aralığında bulmuştur.

Yazar (2022), Amasya’ da azot dozu üzerine yapılan başka bir çalışmada dekara kuru sap verimini Vezir çeşidinde 831-1025 kg/da aralığında olduğunu belirtmiştir. Baldini vd., (2018), İtalya’da yapılan iki farklı çalışmada Fransa genotipi olan Fedora-17 çeşidinin, dekara kuru sap verimini 380 ve 600 kg/da olarak; başka bir araştırmacı Flajsman ve K. Acko (2020) ise yaptığı çalışmada 840 kg/da olarak bulmuştur.

Amaducci vd., (2015) kenevirde kuru sap verimi, gübreleme, ekim tarihi, sulama, bitki yoğunluğu, çiçeklenme aşaması, erkek/dişi bitki oranı, sıcaklık, genotip ve çevre koşulları gibi çeşitli faktörlerden etkilendiğini, Mediavilla vd., (2001) maksimum kuru sap veriminin çiçeklenmenin sonunda olduğunu ve daha sonra ki hasatlarda kuru sap veriminin düşme sebebinin generatif dönemin sonuna yaklaşmasından kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir.

Bildirilen literatürlerin ışığı altında, bu araştırmada ki kuru sap veriminin diğer çalışmalara göre düşük olmasının sebebinin bitki yoğunluğu, erkek/dişi bitki oranı (Amaducci vd., 2015), hasat zamanları (Mediavilla vd., 2001) gibi faktörlerin etkisi ile gerçekleşebileceği söylenebilir.

4.8. Lif Verimi (kg/da)

Kenevir çeşitlerine ait dekara lif verimi ortalama değerleri Tablo 4.11’ de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde, dekara lif verimi ortalaması 35.2 kg/da (Fedora-17-Geç Hasat) ile 149.7 kg/da (Narlı- Erken Hasat) aralığında değişiklik göstermiştir. Çiçeklenme döneminde (Erken Hasat) hasat edilen çeşitler arasında dekara lif verimi en yüksek 149.7 kg/da ile Narlı çeşidi, en düşük 36.7 kg/da ile Fedora-17 çeşidi olurken, tohum olgunlaşma döneminde (Geç Hasat) hasat edilen çeşitler arasında en yüksek 109.5 kg/da Narlı çeşidinde, en düşük 35.2 kg/da ile Fedora-17 çeşidinde görülmüştür (Şekil 4.9).

Tablo 4.11. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Lif Verimi Ortalamaları (Kg/Da)

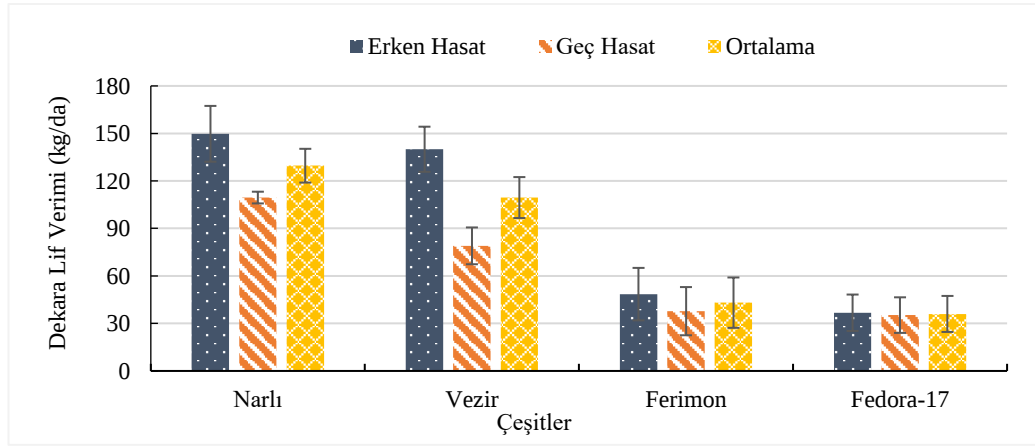
	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	149.7 a	140.0 a	48.5 d	36.7 d	93.7 A
Geç Hasat	109.5 a	79.0 c	37.7 d	35.2 d	65.3 B
Ortalama**	129.6 A	109.5 B	43.1 C	36.0 C	

Yapılan varyans analizi sonucu dekara lif verimi parametresi istatistiksel anlamda hasat zamanları ve çeşitlerde ($p \leq 0.01$) çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.11 ve Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Hasat Zamanı ve Çeşitlerin Dekara Lif Veriminin Ortalamalarına İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	31			
Ana parsel				
Blok	3	460.125	153.375	0.7585
Hasat zamanı	1	6441.125	6441.125	31.8539*
Hata ₁	3	606.625	202.208	
Alt parsel				
Çeşit	3	53023.125	17674.375	78.8595**
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	4476.625	1492.208	6.6579*
Hata ₂	18	4034.250	224.125	

* $P < 0.05$ önemli derecede ** $P < 0.01$ çok önemli derecede



Şekil 4.9. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Dekara Sap Verimi Ortalamaları

Şahin (2023), Narlı ve Vezir çeşitlerinde yapmış olduğu çalışma sonucunda dekara lif verimini Narlı çeşidinde 30.69- 290.27 kg/da, Vezir çeşidinde ise 31.17- 206.85 kg/da şeklinde belirlenmiştir. Bahar (2022), Amasya şartlarında azot dozu çalışmasında Vezir çeşidi kullanılmış, dekara lif verimini en yüksek 126.8 kg/da, en düşük 73.37 kg/da olarak bulmuştur.

Paslı (2021), yapmış olduğu çalışmasında yerli genotiplerde dekara lif verimleri Narlı-12 (112.4 kg/da), Narlı-7 (130.2 kg/da), Narlı-3 (142.6 kg/da), Narlı-8 (148.6 kg/da), Narlı-14 (176.9 kg/da) olarak bulurken, yabancı orjinli Fedora-17 çeşidinde (93.22 kg/da) bulmuştur. Aksoy (2020), çalışmasında dekara lif verimini Narlısaray popülasyonunun da 264.2 kg/da, Fedora-17 ve Ferimon-12 çeşidinde sırasıyla 97.26 kg/da, 86.01 kg/da olarak bulmuştur.

Hasat zamanlarının ertelenmesinin Van der Schaaf, (1963)' göre lif verimini arttırdığı Schäfer & Honermeier (2003) e göre ise azalttığı bildirilmiştir. Diğer taraftan Mediavilla vd., (2001), çiçeklenme döneminden sonra ikincil liflerin oluşması nedeniyle lif veriminde ve kalitesinde azalma olduğunu bildirmiştir. Gizlenci vd., (2019) tarladaki dişi ve erkek bitki oranının lif verimini etkilediğini, dişi kenevirin lif veriminin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Yukarıdaki literatür bildirişlerinden anlaşılacağı üzere hasat zamanının lif verimi üzerine etkisi ile sonuçlar birbirileri ile çelişkili sonuçlar vermektedir. Bu çalışmamızda erken hasat tarihinin geciktirilmesi lif verimini azaltmıştır. Sonuçlar, Schäfer & Honermeier, (2003) ve Mediavilla vd., (2001) ile uyum göstermekle beraber Van der Schaaf, (1963) ile ters düşmektedir.

4.9. Tek Lif Kopma Kuvveti

Çalışmada elde edilen lifler, tek lif kopma mukavemeti, kopma uzaması ve kopma kuvveti TS EN ISO 5079 standardına göre Tübitak BUTAL Test Laboratuvarı'nda ölçtürülmüş olup, testler sonucunda elde edilen değerler Mstat-C istatistik programı kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonucu tek lif kopma mukavemeti (Tablo 4.), tek lif kopma uzaması (Tablo 4.) ve tek lif kopma kuvveti (Tablo 4) değerleri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Lif numunelerinin fiziksel özelliklerine ait bazı özellikler Tablo 4.13' te verilmiştir.

4.9.1. Kopma Mukavemeti

Kopma mukavemeti, kopma ile sonuçlanan çekme deneyinde lif veya kumaş numunelerine uygulanan maksimum kuvvet değeridir (Özdil, N., 2003). Mukavemetin yüksek olması iplik kopuşunu ve makine duruşlarını azaltmakta ve bu sayede verimliliği arttırmaktadır. Bir kumaşın kopma mukavemeti; lif özellikleri (lif cinsi, incelik, mukavemet, uzunluk, olgunluk), iplik özellikleri (numara, mukavemet, büküm faktörü, düzgünsüzlük, eğilme, incelme ve yassılaşma davranışları), kumaş özellikleri (sıklık, örgü tipi, kumaş geometrisi) gibi birçok parametreye bağlı olduğu bilinmektedir (Gürcüm, B. H., 2010).

Araştırmamızda ki hasat zamanı ve çeşitlere ait ortalama tek lif kopma mukavemeti değerleri Tablo 4.14'de verilmiştir. En yüksek kopma mukavemeti geç hasat zamanında Narlı çeşidinde 4.7 cN/tex görülürken, en düşük erken hasat zamanı Ferimon çeşidinde 2.9 cN/tex görülmüştür. Çeşitlere ait ortalama tek lif kopma mukavemetine bakıldığında en yüksek Narlı çeşidi 4.25 cN/tex belirlenirken, en düşük ise Ferimon çeşidinde 3.15 cN/tex görülmüştür (Tablo 4.14.).

Tablo 4.13. Çeşit Hasat zamanı uygulaması sonucu elde edilen liflerin fiziksel özelliklerine ilişkin analiz sonuçları

Çeşitler ve hasat zamanı	Tek Lif Kopma Kuvveti			Tek Lif Uzunluğu (mm)	Lif Doğrusal yoğunluğu (tex)
	Kopma Kuvveti (cN)	Kopma Uzaması (%)	Kopma Mukavemeti (cN/dtex)		
Narlı (erken hasat)	623	6.8	3.8	399.5	16.25
Vezir (erken hasat)	664	7.5	3.3	365	20.2
Ferimon (erken hasat)	690	5.9	2.9	373	23.55
Fedora-17 (erken hasat)	650	6.7	3.05	381.5	23.25
Narlı (geç hasat)	500	7.9	4.7	392	13.55
Vezir (geç hasat)	643	7.4	3.6	337	17.45
Ferimon (geç hasat)	636	5.7	3.4	400.5	14.75
Fedora-17 (geç hasat)	649	3.95	3.7	352	18.05

Tablo 4.14. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Mukavemeti Değerleri (cN/tex)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	3.8	3.3	2.9	3.0	3.2
Geç Hasat	4.7	3.6	3.4	3.7	3.8
Ortalama	4.2	3.4	3.1	3.3	

*Min: 0,5 cN/dtex - Max: 4,9 cN/dtex

Tablo 4.15. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Mukavemeti Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	15			
Ana parsel				
Blok	1	0.001	0.001	0.1111
Hasat zamanı	1	0.456	0.456	80.9999
Hata ₁	1	0.006	0.006	
Alt parsel				
Çeşit	3	0.277	0.092	0.1215
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	0.777	0.259	0.3408
Hata ₂	6	4.559	0.760	

Şahin (2023) Samsun şartlarında yürüttüğü çalışmasında tek lif mukavemetini Narlı çeşidinde 2.0 cN/tex-5.1 cN/tex, Vezir çeşidinde ise 2.8 cN/tex-3.6 cN/tex bulmuştur. Gedik, vd. (2012) çalışmalarında kenevirde tek lif kopma mukavemetinin 35 cN/tex-70 cN/tex aralığında olduğunu bildirmiştir. Sengloung (2008), yaptığı çalışmada tek lif kopma mukavemetinin 10.9 cN/tex-27.4 cN/tex arasında değiştiğini bulmuştur. Sankari (2000), kenevir çeşitlerinin lif verimi ve fiziksel lif özelliklerinin

karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmasında tek lif kopma mukavemetini, 1995 yılında 41 cN/tex-61 cN/tex, 1996 yılında ise 45 cN/tex-74 cN/tex arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Liflerin uzunluğu, mukavemeti gibi faktörlerin, Hoffmann'a (1961) göre, bitkinin büyüme ve gelişim dönemi sırasındaki iklim özelliklerine, toprak tipine, sulamaya ve gübrelemeye bağlı olarak bir çeşitlilik göstereceğini bildirmiştir. Khan vd. (2011) çalışmasında kenevirde ekim yoğunluğunun 50 bitki m²'den 350 bitki m²'ye çıkartılması sonucu, ortalama lif kopma mukavemetinin 22.9 cN/tex'den 44.0 cN/tex'e yükselmesine sebep olduğunu, çalışma sonucunda ekim yoğunluğu arttıkça, lif çekme mukavemetinin arttığını belirtmiştir. Bu araştırmada lif kopma mukavemetinin literatürlerdeki verilere göre düşük olmasının sebebinin denemede beklenen bitki sayısından daha düşük bir bitki çıkışı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.9.2. Kopma Uzaması (%)

Kopma uzaması, kumaşın koptuğu anda boyunda meydana gelen artıştır. Uzamadaki bu artışın, kumaşın ilk boyuna oranı ise uzama yüzdesi olarak ifade edilir (Gürcüm, B. H., 2010).

Çalışma sonucu elde edilen liflerin ortalama tek lif kopma uzaması değerleri Tablo 4.16'da verilmiştir. En uzun tek lif kopma uzaması Narlı çeşidinde %7.7, en kısa tek lif kopma uzaması Fedoda-17 çeşidinde %4.9 görülmüştür. Erken hasat zamanı ortalama tek lif kopma uzaması değeri %6.72 iken geç hasat zamanı tek lif kopma uzaması değeri %6.23 bulunmuştur. Varyans analizi sonucu hasat zamanları ve çeşitler tek lif kopma uzunluğu bakımından istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Tablo 4.17).

Tablo 4.16. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Uzaması Değerleri (%)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	7.5	6.7	6.8	5.9	6.72
Geç Hasat	7.9	7.4	5.7	3.95	6.23
Ortalama	7.7	7.05	6.25	4.92	

*Min: %1,0 - Max: %18,4

Tablo 4.17. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Uzaması Değerlerine ilişkin Varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	15			
Ana parsel				
Blok	1	6.631	6.631	19.908
Hasat zamanı	1	0.951	0.951	0.2854
Hata ₁	1	3.331	3.331	
Alt parsel				
Çeşit	3	17.137	5.712	24.580
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	4.712	1.571	0.6758
Hata ₂	6	13.944	2.324	

Şahin (2023), Samsun koşullarında kenevirde yapmış olduğu azot dozu çalışmasında tek lif kopma uzamasını Narlı çeşidi için %2.8 - %9.1 aralığında, Vezir çeşidi için ise %6.5-%9.9 aralığında bulmuştur. Marrot (2013), çalışmasında Fedora-17 çeşidini lif özelliklerini araştırmış ve tek lif kopma uzamasını %1.2-%4.8 aralığında bulmuştur. Sankari (2000), yaptığı çalışmasında kenevir bitkisinde tek lif kopma uzamasını, 1995 yılında %3.3- %5.0, 1996 yılında ise %4.0-%5.5 arasında değiştiğini ortaya koymuştur.

4.9.3. Kopma Kuvveti (cN)

Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Kuvveti Değerleri (cN) Tablo 4.18.'de verilmiştir. Erken hasatta çeşitlerin ortalama tek lif kopma kuvveti değeri 656.75 cN iken geç hasatta 607.00 cN değerine sahip olmuştur. Narlı ve Vezir çeşidinin tek lif kopma kuvveti erken hasatta sırasıyla 623 cN, 664 cN bulunurken geç hasatta bu değerler sırasıyla 500 cN ve 643 cN bulunmuştur.

Tablo 4.18. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Kuvveti Değerleri (cN)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	623	664	690	650	656
Geç Hasat	500	643	636	649	607
Ortalama	561	653	663	649	

*Min: 103 cN - Max: 1067 cN

Tablo 4.19. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Kopma Kuvveti Değerlerine ilişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	15			
Ana parsel				
Blok	1	81939.063	81939.063	110.3464
Hasat zamanı	1	9850.563	9850.563	13.2656
Hata ₁	1	742.563	742.563	
Alt parsel				
Çeşit	3	26842.188	8947.396	0.4229
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	8615.688	2871.896	0.1358
Hata ₂	6	126932.875	21155.479	

Şahin (2023), kenevirde yapmış olduğu azot dozu çalışmasında tek lif kopma kuvveti değerlerini Narlı çeşidinde 270 cN- 447 cN, Vezir çeşidinde 343 cN- 553 cN aralıklarında bulmuştur. Çalışmamızda bulunan tek lif kopma kuvveti değerleri araştırmacının bulduğu değerlerden yüksek çıkmasının sebebi yetiştirme koşullarından kaynaklı olunabileceği düşünülmektedir.

4.10. Tek Lif Uzunluğu (mm)

Çalışmadaki çeşitler ve hasat zamanlarına ait lif örnekleri tek lif uzunluğu değerleri TS 715 ISO 6989 standardına göre Tübitak BUTAL Test Laboratuvarı'nda ölçtürülmüş olup (Referans Aralıkları Min:125 mm-Max: 1200 mm), testler sonucunda elde edilen değerler Mstat-C istatistik programı kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre tek lif uzunluğu örnekleri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Tablo 4.21). Tek lif uzunluğu değerleri Tablo 4.20'de verilmiştir. En yüksek lif uzunluğu değeri Narlı çeşidi 395.75 mm, en kısa lif uzunluğu 351 mm ile Vezir çeşidi belirlenmiştir.

Tablo 4.20. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Uzunluğu Değerleri (mm)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	399.5	365.0	373.0	381.5	379.75
Geç Hasat	392.0	337.0	400.5	352.0	370.37
Ortalama	395.75	351.0	386.75	366.75	

*Min: 125 mm - Max: 1200 mm

Tablo 4.21. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Tek Lif Uzunluğu Değerlerine ilişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	15			
Ana parsel				
Blok	1	85.563	85.563	0.0296
Hasat zamanı	1	351.563	351.563	0.1217
Hata ₁	1	2889.063	2889.063	
Alt parsel				
Çeşit	3	4421.188	1473.729	0.9208
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	2544.688	848.229	0.5300
Hata ₂	6	9602.875	1600.479	

Şahin (2023), Samsun koşullarında kenevirde yapmış olduğu azot dozu çalışmasında Narlı çeşidinde lif uzunluğu değerini 247 mm-418 mm aralığında, Vezir çeşidini 271 mm-415 mm aralığında bulmuştur. Zhang vd. (2014), yaptığı çalışmasında alkali işlemlerinin kenevir lifinin uzunluğuna etkisini incelemiştir. Ve sonuç olarak lif uzunluğunu 16 mm- 29 mm aralığında olduğunu bulmuştur. Gedik vd. (2010), yapmış oldukları çalışmada kenevirde tek lif uzunluğunu 100-300 cm, işlem görmüş lif uzunluğunu 65-75 cm olarak bulmuştur. Sengloung (2008), yaptığı çalışmada tek lif uzunluğu 22,0 ila 28,4 mm arasında değişmektedir.

4.11. Lif Doğrusal Yoğunluğu (tex)

Liflerle ilgili önemli fiziksel verilerden birisi, lifin birim uzunluğunun kütlesidir. Böyle bir ölçüm, lifin doğrusal yoğunluğuna karşılık gelir. Liflerin doğrusal yoğunlukları farklı birimlerle verilmektedir. En yaygın kullanılanları, denye ve tex'dir. Dentye, 9000 metre lifin (veya ipliğin) gram cinsinden kütlesidir. Denyesi 18 olan bir ipin, 9000 metresinin 18 gr geldiği anlaşılmaktadır. Tex, 1000 metre lifin gram cinsinden kütlesidir ve daha sık kullanılmaktadır (OMÜ, 2019).

Çalışmadaki lif örnekleri TS EN ISO 1973 standardına göre Tübitak BUTAL Test Laboratuvarı'nda ölçtürülmüş olup (Referans Aralıkları Min: 16 tex- Max: 26 tex), testler sonucunda elde edilen değerler Mstat-C istatistik programı kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Hasat zamanı ve çeşitlere ait ortalama lif doğrusal yoğunluğu değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları istatistiksel anlamda önemli çıkmamıştır (Tablo 4.22.).

Araştırma sonucunda elde edilen lif örneklerinin ortalama lif doğrusal yoğunluğu (tex) Tablo 4.21'de verilmiştir. Erken hasat zamanı ortalama 20.81 tex değerine sahipken geç hasatta bu değer 15.95 tex'e düşmüştür. En yüksek lif doğrusal yoğunluğu değeri Fedora-17 20.65 tex, en düşük lif doğrusal yoğunluğu Narlı çeşidinde 14.9 tex olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.21. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Lif Doğrusal Yoğunluğu (tex)

	Çeşitler				Ortalama
	Narlı	Vezir	Ferimon	Fedora-17	
Erken Hasat	16.25	20.2	23.55	23.25	20.81
Geç Hasat	13.55	17.45	14.75	18.05	15.95
Ortalama	14.9	18.82	19.15	20.65	

*Min: 16 tex - Max: 26 tex

Tablo 4.22. Hasat Zamanı ve Çeşitlere Ait Ortalama Lif Doğrusal Yoğunluğu Değerlerine ilişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	15			
Ana parsel				
Blok	1	48.651	48.651	7.9421
Hasat zamanı	1	94.576	94.576	15.4393
Hata ₁	1	6.126	6.126	
Alt parsel				
Çeşit	3	80.827	26.942	3.1735
Hasat zamanı x Çeşit İnt.	3	16.147	5.382	0.6340
Hata ₂	6	50.939	8.490	

Şahin (2023), kenevirde azot dozu üzerine çalıştığı çalışmasında lif doğrusal yoğunluğunu Narlı çeşidinde 9.6 tex-22.4 tex bulurken, Vezir çeşidinde bu değerler 11.4 tex-16.2 tex aralığında belirlenmiştir. Sankari (2000), kenevir çeşitlerinin lif verimi ve fiziksel lif özelliklerinin karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmasında, 1995 yılında 15.1 dtex-55.2 dtex, 1996 yılında ise 10,1dtex- 60,2 dtex arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Khan vd. (2011), ekim yoğunluğunun 50 bitki m²'den 350 bitki m²'ye çıkartılması sonucu lif doğrusal yoğunluğunun 150 tex' ten 88 tex'e düşmesine neden olduğu u çalışma sonucunda ekim yoğunluğu arttıkça lif inceliğinin azaldığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada lif doğrusal yoğunluğunun düşük olmasının temel sebebinin parsellerde beklenen bitki sayısından daha az çıkması olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde yürütülen bu çalışmada, çiçeklenme dönemi (erken hasat) ve tohum olgunlaşma dönemi (geç hasat) şeklinde iki farklı hasat zamanı belirlenip yerli (Narlı ve Vezir), yabancı orijinli (Ferimon ve Fedora-17) çeşitler kullanılarak hasat zamanlarının lif verimi ve lif kalitesine etkisi araştırılmış ve sonuç olarak;

Çalışmada çiçeklenme dönemi (erken hasat) için; bitki boyu, sap kalınlığı, dekara lif verimi değerleri daha yüksek bulunmuştur. Çeşitler arasında ise; bitki boyu, teknik sap, dekara kuru sap verimi, dekara lif verimi gibi özelliklerde yerli çeşitler üstün özellikler göstermiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- 1.Yapılan bu çalışma yılında normal seyirden daha farklı bir iklim olayı gerçekleşmesi, denemede beklenenden daha az bir bitki sayısı olmasından dolayı sonuçların daha sağlıklı değerlendirilmesi açısından çalışmanın bir veya birkaç yıl daha sürdürülmesi önerilmektedir.
- 2.Yerli çeşitlerde lif kalite kriterlerinin bitki yoğunluğu ile ilişkisinin belirlenmesi üzerine daha detaylı çalışmaların yapılması önerilmektedir.
3. Bu çalışmada faktör olarak çalışılan hasat zamanları içerisinde lif kalitesi ve lif verimi için bazı parametrelerde (bitki boyu, sap çapı, kuru sap verimi) erken hasadın (çiçeklenme dönemi) daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Lif kalitesi bakımından hasat zamanları üzerine çalışmaların bir veya daha uzun süreli çalışmalarla detaylı bir şekilde araştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, M., & Dönmez, A. (2019). Kenevire farklı bir bakış. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- Aksoy, D. (2021). *Samsun ekolojik koşullarında Narlısaray popülasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Aksoy, D., Aytaç, S., & Paslı, R. (2019). "Endüstriyel Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Gerçeği" 2.Uluslararası 19 Mayıs Yenilikçi Bilimsel Yaklaşımlar Kongresi, İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü, Samsun, Türkiye.
- Anderson, L. C. (1980). Leaf variation among *Cannabis* species from a controlled garden. Botanical Museum Leaflets, Harvard University, 28(1), 61-69.
- Aytaç, S. (2018). Endüstriyel Kenevir Gerçeği ve Ülkemizdeki Durum. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Endüstriyel Kenevir Gerçeği Paneli, 2(3).
- Aytaç, S., Arslanoğlu, Ş., & Ayan, A. (2017). Endüstriyel tip kenevir (*Cannabis sativa* L.) yetiştiriciliği. Karadeniz'in Lif Bitkileri Çalıştayı, 5(6), 27-35.
- Aytaç, S., Gizlenci, Ş., Arslanoğlu, F., Ayan, A., Çelik, A., Aksoy, D., & Paslı, R. (2019). "Türkiye Kenevir Genotiplerinin THC ve CBD İçerikleri" 2.Uluslararası 19 Mayıs Yenilikçi Bilimsel Yaklaşımlar Kongresi, İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü, Samsun, Türkiye 27-29 Aralık 2019.
- Baldini, M., Ferfua, 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.
- Bleuze, L., Chabbert, B., Lashermes, G., & Recous, S. (2020). Hemp harvest time impacts on the dynamics of microbial colonization and hemp stems degradation during dew retting. *Industrial crops and products*, 145, 112122.
- Bocsa, I., & Karus, M. (1998). The cultivation of hemp: botany, varieties, cultivation and harvesting. HempTech.
- 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.
- Flajsman, M., & K. Acko, D. (2020). Influence of edaphoclimatic conditions on stem production and stem morphological characteristics of 10 European hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties. *Acta agriculturae Slovenica*, 115(2), 399-407.
- Freeman, D., Harper, K., & Charnov, E. L. (1980). Sex change in plants: old and new observations and new hypotheses. *Oecologia*, 222-232.
- Gedik, G., Avıncı, O.O., Yavaş, A. (2010). Kenevir lifinin özellikleri ve tekstil endüstrisinde kullanımıyla sağladığı avantajlar. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi* 4(3): 39-48.
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Yiğen, Ç., & Aytaç, S. (2019). Kenevir Tarımı. TC Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. In.
- Gürcüm, B. H., (2010), Dokuma Kumaşların Öznel Algısı ile Bazı Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2, 101-108
- Gönen, S. (2009). *Cannabis sativa* L. bitkisinin morfolojisi ve anatomisi üzerine bir araştırma Ege Üniversitesi].

- Gün, M. (2019). *Türkiye Kenevir (Cannabis sativa L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu* Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü ...].
- Hall, J., Bhattarai, S., & Midmore, D. (2012). Review of flowering control in industrial hemp. *J Nat Fibers* 9 (1): 23–36. In.
- Hoffmann, W. (1961). Hanf, Cannabis sativa L. *Handbuch der Pflanzenzüchtung*, 5, 204-261.
- Holoborodko, P., Virovets, V., Laiko, I., Bertucelli, S., Beherec, O., & Fournier, G. (2014). Results of Efforts by French and Ukranian Breeders to Reduce Cannabinoid Levels in Industrial Hemp (Cannabis sativa L.)(2014). In.
- Jakučionytė-Skodienė, M., & Liobikienė, G. (2021). Climate change concern, personal responsibility and actions related to climate change mitigation in EU countries: Cross-cultural analysis. *Journal of cleaner production*, 281, 125189.
- Janischevsky, D. E. (1924). A form of cannabis in wild areas of south-eastern Russia. . 2:3-17.
- Johnson, R. (2014). Hemp as an agricultural commodity Library of Congress Washington DC Congressional Research Service.
- Kaushal, S. (2012). Impact of physical and chemical mutagens on sex expression in Cannabis sativa. *Indian J. Fundament. Appl. Life Sci*, 2, 97-103.
- Khan, M. M. R., Chen, Y., Belsham, T., Laguë, C., Landry, H., Peng, Q., & Zhong, W. (2011). Fineness and tensile properties of hemp (Cannabis sativa L.) fibres. *Biosystems Engineering*, 108(1), 9-17.
- Klein, W. (2011). Rieter İplikçilik El Kitabı. *Rieter Machine Works Ltd*, 33-35.
- Kołodziej, J., Pudelko, K., & Mańkowski, J. (2023). Energy and Biomass Yield of Industrial Hemp (Cannabis sativa L.) as Influenced by Seeding Rate and Harvest Time in Polish Agro-Climatic Conditions. *Journal of Natural Fibers*, 20(1), 2159609.
- Liu, M., Fernando, D., Daniel, G., Madsen, B., Meyer, A. S., Ale, M. T., & Thygesen, A. (2015). Effect of harvest time and field retting duration on the chemical composition, morphology and mechanical properties of hemp fibers. *Industrial crops and products*, 69, 29-39.
- Marrot, L., Lefeuvre, A., Pontoire, B., Bourmaud, A., & Baley, C. (2013). Analysis of the hemp fiber mechanical properties and their scattering (Fedora 17). *Industrial crops and products*, 51, 317-327.
- Mediavilla, V., Leupin, M., & Keller, A. (2001). Influence of the growth stage of industrial hemp on the yield formation in relation to certain fibre quality traits. *Industrial crops and products*, 13(1), 49-56.
- Omü ders notu <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ibrahim.inanc/71328/ch8.pdf>
- Özdemir, O. (1992). Azot ve bitki sıklığının kenevir (cannabis sativa L.)'in verimi ve bazı özelliklerine etkisi.
- Özdil, N., (2003). Kumaşlarda Fiziksel Kalite Kontrol Yöntemleri, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon AraştırmaUygulama Merkezi Yayını, Yayın No:21, ISBN: 975-483-579-9, Bornova/İzmir.
- 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].

- Pittau, F., Krause, F., Lumia, G., & Habert, G. (2018). Fast-growing bio-based materials as an opportunity for storing carbon in exterior walls. *Building and Environment*, 129, 117-129.
- Salentijn, E. M., Zhang, Q., Amaducci, S., Yang, M., & Trindade, L. M. (2015). New developments in fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) breeding. *Industrial crops and products*, 68, 32-41.
- Sankari, H. S. (2000). Comparison of bast fibre yield and mechanical fibre properties of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars. *Industrial crops and products*, 11(1), 73-84.
- Sawler, J., Stout, J. M., Gardner, K. M., Hudson, D., Vidmar, J., Butler, L., Page, J. E., & Myles, S. (2015). The genetic structure of marijuana and hemp. *PloS one*, 10(8), e0133292.
- Schultes, R. E., Klein, W. M., Plowman, T., & Lockwood, T. E. (1975). Cannabis: an example of taxonomic neglect. *Cannabis and culture*, 21-38.
- Sengloun, 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.
- Small, E., & Cronquist, A. (1976). A practical and natural taxonomy for Cannabis. *Taxon*, 405-435.
- Sönmezışık, N., & Aytaç, S. (2022). "Dioik kenevir (*Cannabis sativa* L.) çeşitlerinde cinsiyet tespiti ve etki eden faktörler" II. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi, Rize.
- Uğural, B. K. (2021). Gürültü Bariyeri için Çevre Dostu Alternatif: Doğal Elyaf Takviyeli Kompozit Malzemeler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(32), 1006-1010.
- Uğurlu, M. (2021). Endüstriyel Kenevir Tohum Üretiminin Ekonomik Analizi: Vezirköprü Örneği. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(özel sayı), 3507-3518.
- Vandepitte, K., Vasile, S., Vermeire, S., Vanderhoeven, M., Van der Borcht, W., Latré, J., De Raeve, A., & Troch, V. (2020). Hemp (*Cannabis sativa* L.) for high-value textile applications: The effective long fiber yield and quality of different hemp varieties, processed using industrial flax equipment. *Industrial crops and products*, 158, 112969.
- Westerhuis, W., Amaducci, S., Struik, P., Zatta, A., Van Dam, J., & Stomph, T. (2009). Sowing density and harvest time affect fibre content in hemp (*Cannabis sativa*) through their effects on stem weight. *Annals of Applied Biology*, 155(2), 225-244.
- Wulff, H., Ryan-Salter, T., Andreucci, M., Pyke, N., Collie, M., & Moot, D. (2021). Growth and dry matter accumulation of three hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars sown on three dates in Canterbury.
- Yazar, B. (2022). *Amasya iklim koşullarında farklı dozlarda uygulanan azot gübresinin yerli kenevir çeşidinde (Vezir 55) verim ve bazı özelliklerine etkisi* [Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- 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.
- Zampori, L., Dotelli, G., & Vernelli, V. (2013). Life cycle assessment of hemp cultivation and use of hemp-based thermal insulator materials in buildings. *Environmental science & technology*, 47(13), 7413-7420.

ÖZ GEÇMİŞ

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK, Çorum Cumhuriyet Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri bölümünden 27.05.2020 tarihinde mezun olduktan sonra aynı yıl içerisinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına başlamıştır.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0002-1487-3115

Yayınlar:

1. Rooting of black elderberry (*Sambucus nigra* L.) by treating of indole-3 acetic acid.
2. Dioik Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Çeşitlerinde Cinsiyet Tespiti ve Etki Eden Faktörler
3. Kenevirin Tıbbi Zenginliği; Kannabigerol ve Kannabikromen.

Burslar

1. 122O035, 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, Burslu, Yürürlükte, TOVAG- Tarım, Ormancılık Ve Veterinerlik Araştırma Destek Grubu, 1001- Araştırma, ARDEB, Projeye Katılma/Ayrılma Tarihleri: 31.10.2022- 01.06.2025, Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 01.06.2022- 01.06.2025.
2. 218O222, Kolzada Soğuğa Tolerant Hatların Belirlenmesi ve Sitoplazmik Genetik Erkek Kisirliği İle Tohumları Üretilen Yerli F1 Hibrit Çeşit/Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Burslu, Sonuçlandı, TOVAG- Tarım, Ormancılık Ve Veterinerlik Araştırma Destek Grubu, 1003- Öncelikli Alanlar (2.Aşama), ARDEB, Projeye Katılma/Ayrılma Tarihleri: 12.10.2020- 17.10.2022, Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 15.11.2019- 15.11.2022.

3. PYO.KAE.1901.22.001. Yerli Endüstriyel Kenevir Çeşitleri Narlı ve Vezir Ekstraktlarının Fitokimyasal Analizi ve Kognitif Fonksiyonlar Üzerine Etkilerinin Araştırılması.
4. Nazlıcan SÖNMEZİŞİK, Araştırma Burs ve Destekleri Müdürlüğü, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı, Destek Sona Erdi, 2018 - 1.

